RADIOAMATOR

ROK IV CZERWIEC 1954 R.

6 Nr

MIESIĘCZNIK CENA ZŁ 4.50

TREŚĆ NUMERU:

	Str.
Realizujemy zadania wynikające z Uchwał II Zjazdu Partii	1
Dwójka refleksowa 2R7	3
Zasilacz wysokiego napięcia z oscylatora w. cz.	6
Uczmy się radiotechniki: „Wtórnik katodowy"	7
Łączność radiowa w VII Wyścigu Pokoju	10
Nowe zastosowanie wtórnika katodowego	13
O zasięgu fal ultrakrótkich	15
Przyrząd do określania rezonansu obwodów, linii zasilających i anten	17
Kilka słów o antenie „Zeppelin"	20
Na pasmach amatorskich	21
Pomiar indukcyjności i pojemności własnej cewek	22
Generator tranzytronowy	24
Przegląd schematów: odbiorniki bateryjne „Riga B-12" i „Standart"	27
Ruch radioamatorski w Węgierskiej Republice Ludowej	28
Porady	30

... Czyńmy wszystko, aby podnosić świadomość i aktywność milionów robotników i chłopów, rozpalajmy w nich entuzjazm twórczej pracy, oddania, ofiarności na rzecz budowy socjalizmu, którego celem jest podnoszenie dobrobytu i kultury całego narodu ...

(Z przemówienia tow. Bolesława Bieruta na II Zjeździe Partii)

Na okładce: Wiesław Wysocki (SP3PW) — zdobywca I miejsca w konkurencji amatorów na II Centralnych Zawodach Radiotelegraficznych LPŻ podczas odbioru tekstu (patrz III str. okładki).

RADIOAMATOR

ROK VI CZERWIEC 1954 Nr 6

Realizujemy zadania wynikające z Uchwał II Zjazdu Partii

II Zjazd Partii postawił przed całym narodem konkretne zadania, jakie powinny być w pełni wykonane w latach 1954 — 1955. Na czoło tych porywających zadań wysunięto hasło przyspieszenia tempa rozwoju rolnictwa i przemysłu artykułów konsumcyjnych oraz wydatnego podniesienia stopy życiowej mas pracujących. Realizacja ustalonego na najbliższe dwa lata programu działania rozwinie i umocni dzieło budowy podstaw socjalizmu w naszym kraju.

Władza ludowa konsekwentnie wciela w czyn założenia, na jakich opiera swą pełną troski o ludzi pracy politykę. Dowodem tego jest między innymi druga z kolei w krótkim odstępie czasu wprowadzona obniżka cen.

Przyjęte przez II Zjazd Partii tezy ogólnogospodarcze obejmują — rzecz jasna — również zadania dalszej intensywnej rozbudowy łączności technicznej, a tym samym i zadania dalszego rozwoju radiofonizacji kraju. Roli i znaczenia radia, ściślej — radiobnii, w procesie twórczych przemian dokonywanych we wszystkich dziedzinach życia gospodarczego i kulturalnego oraz przepajania go treścią socjalistyczną — nie potrzeba chyba specjalnie uwypuklać; na sens sprawy mamy już bowiem pogląd dostatecznie ukształtowany.

Tym niemniej należy sobie uprzytomnić, że na obecnym etapie wcielania w czyn wytycznych II Zjazdu Partii nader aktualny staje się problem możliwie szerokiej radiofonizacji terenu wiejskiego. Konieczność spotęgowania oddziaływania radiofonią na ludność wiejską zaakcentował tow. Bierut w referacie wygłoszonych na IX Plenum KC PZPR mówiąc m. in.:

...„Należy wzbogacić formy i metody agitacji i propagandy, w audycjach radia i w prasie omawiać szerzej, bardziej konkretnie i bardziej żywo problemy produkcji rolniczej, popularyzować przodujące metody i wyniki pracy".

...„Musimy wielokrotnie zwiększyć aktywność wielomilionowych mas w mieście i na wsi, aktywność produkcyjną i polityczną, społeczną i kulturalną".

Konieczność ta znalazła również wyraz w jednej z tez przyjętych przez II Zjazd Partii w brzmieniu: „Należy zwiększyć tempo telefonizacji i radiofonizacji wsi".

Dotychczasowe nasze osiągnięcia w dziedzinie radiofonizacji kraju w ogóle, a terenu wiejskiego w szczególności, są poważne. W okresie powojennym wybudowano i uruchomiono sieć urządzeń nadawczych, wprowadzono nieznany przedtem system masowego rozgłaszania programów — radiofonię przewodową, uruchomiono przemysł radiotechniczny, w dużej już mierze zaspokajający potrzeby rynku wewnętrznego, zorganizowano terenową sieć obsługi radiotechnicznej oraz megafonizacyjnej, realizuje się również telewizję. Rozwija się ruch radioamatorski oraz zawodowe szkolnictwo radiotechniczne. Mamy już czynnych setki radiowęzłów terenowych, kilkanaście tysięcy radiowęzłów lokalnych (obsługujących PGR i spółdzielnie produkcyjne) i urządzeń lokalnych (czyli mniejszych radiowęzłów, zainstalowanych w zakładach pracy, szkołach, fabrykach itp.). Radiowęzły te transmitują programy radiowe, a ponadto nadają swoje własne audycje lokalne na przyłączone głośniki (mieszkaniowe, świetlicowe, zakładowe, uliczne) w łącznej liczbie 1 miliona 200 tysięcy, z czego na samą tylko wieś przypada pół miliona głośników. Ilość zradiofonizowanych gromad wiejskich sięga liczby 10 tysięcy, PGR blisko 2 500, spółdzielni produkcyjnych — przeszło 1 800.

Przeliczając pół miliona czynnych w terenie wiejskim głośników radiowęzłowych na liczbę radiosłuchaczy — odbiorców programu radiowego (przyjmując na 1 głośnik średnio 4 osoby, a więc rodzinę) dochodzimy do pokaźnej już liczby 2 milionów słuchaczy wiejskich. W rzeczywistości jest ich o wiele więcej; trzeba bowiem jeszcze uwzględnić posiadane przez ludność wiejską bezprzewodowe urządzenia odbiorcze (odbiorniki lampowe).

Jest to bilans naszych osiągnięć na przestrzeni kilku zaledwie lat najtrudniejszego okresu powojennej odbudowy gospodarczej.

Ale podany stan posiadania, jakkolwiek pokaźny, nie wystarcza jeszcze na potrzeby wsi. Dotychczaso-

we, chociaż intensywne tempo radiofonizowania wsi, wsi, przed którą postawiono pilne i poważne zadania produkcyjne, powinno być — zgodnie z przytoczoną wyżej tezą — wydatnie przyspieszone, sam zaś zakres rzeczowy akcji radiofonizacyjnej — rozszerzony. Konieczność utrzymania mocnej więzi z masami pracującego chłopstwa poprzez wielokanałową łączność z wsią, znalazła wyraz w wypowiedzi Ministra Poczt i Telegrafów, ujętej w następującym sformułowaniu:

...„Jednym z podstawowych zadań jest niewątpliwie to, aby przez zbliżenie miasta do wsi za pomocą wszelkiego rodzaju środków łączności przyczynić się do dalszego wzrostu świadomości polityczno - społecznej i kulturalnej mieszkańców wsi i pomóc w podniesieniu produkcji rolniczej".

W ogólnym wysiłku rozwijania ofensywy „radiowej" na terenie wiejskim nie może braknąć czynnego współdziałania ze strony radioamatorów. Nasz ludowy ruch radioamatorski powinien wyzwolić wszystkie tkwiące w nim siły i rezerwy, aby jak najwydatniej uczestniczyć w przeprowadzanej akcji. Pogłębiając swą wiedzę radiową i doskonaląc kwalifikacje fachowe — radioamatorzy umocnią tak bardzo ważne dla obronności kraju i jego potrzeb gospodarczych zaplecze techniczne, uzyskają harmonijne skojarzenie interesów własnych ze społecznymi oraz pomnożą osiągnięcia w zakresie realizacji Uchwał II Zjazdu.

Jakie więc konkretne zadania stają w obecnej chwili przed wszystkimi radioamatorami?

Spróbujmy sobie uprzytomnić niektóre z nich.

Zbliża się koniec pracowitego roku szkolnego, a wraz z nim okres wakacji letnich i zasłużonego wypoczynku. Młodzież szkolna wyjedzie masowo z miast w piękne nadmorskie i górskie okolice, na wieś. Radość młodego pokolenia będą dzielić starsi, a więc korzystający z wczasów ludzie pracy. Na obozach letnich, na uroczych szlakach turystycznych, w domach wczasowych, na wsiach — znajdą się również w znacznej liczbie radioamatorzy. Wielu spośród nich włączy się czynnie do akcji pomocy wsi, choćby tylko przez udział w pracy ochotniczych brygad żniwnych. Pobyt wczasowo - wakacyjny w terenie ułatwi radioamatorom wejście w bezpośredni kontakt z ludnością wiejską i będzie okazją do wyświadczenia wsi rozmaitych usług „radiowych". O realnych w tym kierunku możliwościach świadczyć mogą nieodosobnione przykłady twórczej inicjatywy oddolnej.

Oto kilka z nich.

— Realizując zobowiązanie podjęte w ramach współzawodnictwa dla uczczenia 1 Maja — pracownicy Zarządu Radiostacji w Warszawie zradiofonizowali PGR w Białutach (pow. pruszkowski) oraz zespół PGR w Rybacku Kołaczkowskim. W obu wymienionych PGR zostały uruchomione radiowęzły lokalne, tj. zainstalowane urządzenia stacyjne i głośniki oraz wybudowane linie przesyłowe.

— Pięknym czynem produkcyjnym uczcili Święto Pierwszomajowe studenci II roku wydziału łączności Politechniki Warszawskiej. 30-osobowa grupa przyszłych inżynierów zradiofonizowała ośrodek PGR Mysiadło (pow. piaseczyński). W ciągu jednego dnia zbudowano tam linie przesyłowe, zainstalowano aparaturę i głośniki.

— Uczniowie Technikum Radiokomunikacyjnego w Warszawie w ramach pracy społecznej wyszukują lokalne radiowęzły (zakładowe, szkolne itp.) odczuwające brak pomocy fachowej, a następnie dokonują napraw urządzeń, przeprowadzają przeglądy okresowe i zabiegi konserwacyjne. Świadcząc potrzebną innym pomoc techniczną zdobywają jednocześnie praktyczne doświadczenie.

Form współpracy radioamatorów z wsią może być wiele; mnożyć je będą pomysłowość i inicjatywa aktywistów ruchu radioamatorskiego. Wydaje się, że do najbardziej realnych w tym kierunku poczynań można zaliczyć:

— propagowanie idei ruchu radioamatorskiego wśród młodzieży wiejskiej i wciąganie jej do pracy w ramach organizacji LPŻ;

— nawiązywanie kontaktu z kołami LPŻ już istniejącymi na wsiach i okazywanie im w miarę potrzeby pomocy (konsultacje, porady, instruktarz), a nawet obejmowanie nad nimi szefostwa przez ogniwa lepiej zorganizowane i dysponujące większymi możliwościami w zakresie twórczości radioamatorskiej;

— udzielanie pomocy technicznej radiowęzłom lokalnym w PGR, POM, spółdzielniach produkcyjnych itp. (doprowadzenie do porządku sieci przewodowej i instalacji głośnikowych, naprawa aparatury, wykonanie dobrej instalacji antenowej, urządzenie studia lokalnego itp.);

— pomoc w opracowywaniu (redagowaniu) audycji lokalnych i w ewentualnym zorganizowaniu służby dyspozytorskiej w radiowęzłach lokalnych;

— pomoc w udźwiękowianiu imprez (zabaw ludowych, zawodów sportowych itp.);

— pomoc początkującym radioamatorom wiejski przy konstruowaniu układów odbiorczych, budowie piorunochronów i zakładaniu zabezpieczeń odgromowych;

— przeszkolenie obsługujących radiowęzły lokalne;

— pomoc przy naprawie indywidualnych odbiorników radiowych;

— wygłaszanie pogadanek fachowych w Domach Kultury i świetlicach gromadzkich.

Organizowane w terenie wiejskim — szczególnie już zradiofonizowanym — koła LPŻ powinny skupiać m. in. aktyw radioamatorski, którego ambicją byłoby uczynić wieś samowystarczalną w zakresie tych czy innych potrzeb radiotechnicznych.

Praca nad pomnożeniem kadr zrzeszonych radioamatorów, jak również realna pomoc w zakresie radiofonizacji wsi — to bojowe zadanie dla każdego radioamatora. Zadanie, jakie już trzeba wcielać w czyn, wykorzystując każdą możliwość i sprzyjającą okazję.

Inż. Z. BOGUCKI

Dwójka refleksowa 2R7

RYSUNEK 1 przedstawia schemat ideowy odbiornika refleksowego, zasilanego prądem zmiennym o napięciu 220 V i 120 V. W odbiorniku są zastosowane następujące lampy: w stopniu wzmacniacza małej częstotliwości — lampa EL11 (zastępcza: EL12, EBL21 i podobne), jako detektor — lampa typu EF6 (zastępcza: EF22, 6Ж7 i podobne), i prostownicza AZ1 (zastępcza: AZ4, AZ11, 5Ц4С i podobne). Do oświetlenia skali służy żaróweczka 6,3 V. Sam układ jest dość prosty, wymaga jednak dobrego zestrojenia obydwóch obwodów. Aparat dostosowany został do odbioru na trzech zakresach fal. Zakres długofalowy 750 ÷ 2000 m zapewnia wystarczająco dobry odbiór. Zakres fal średnich 200 ÷ 550 m umożliwia odbiór dużej ilości stacji nadawczych przy wystarczającej selektywności, zaś odbiór na zakresie krótkofalowym 16 ÷ 50 m jest gorszy niż na falach długich i średnich, i wymaga użycia dobrze zawieszonej anteny, a także dobrego zestrojenia obu cewek krótkofalowych L_3 i L_6 oraz kondensatora C_{10}.

Do polepszenia selektywności służy eliminator, składający się z cewki L_1 i L_2 oraz kondensatora zmiennego C_4. Warunkiem dobrej pracy eliminatora jest należyte ekranowanie go i uziemienie zarówno eliminatora, jak i przewodów doprowadzających napięcie do siatki sterującej lampy EL11.

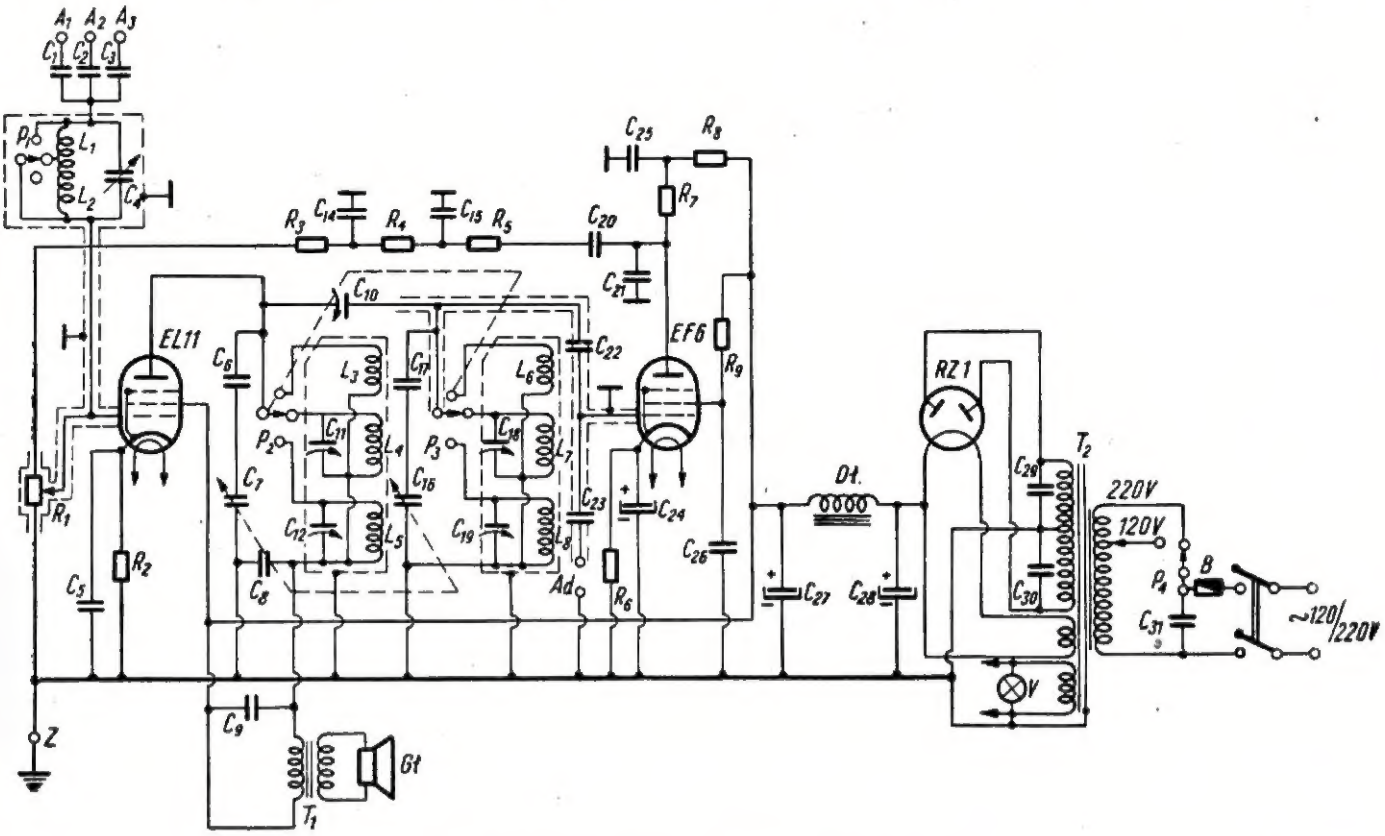
Antenę podłączamy do jednego z trzech gniazdek antenowych A_1, A_2 lub A_3; stąd przez jeden z trzech, o różnej pojemności, kondensatorów C_1, C_2 lub C_3 prądy szybkozmienne dostają się do eliminatora. Przez ustawienie przełącznika P_1 w górnym położeniu eliminator zostaje wyłączony. Gdy przełącznik P_1 znajduje się w środkowym położeniu, pracuje zakres średniofalowy eliminatora (cewka L_1, przy czym cewka L_2 jest zwarta), to znaczy, że przez odpowiednie dostrojenie kondensatorem obrotowym C_4 możemy eliminować przeszkadzającą stację na falach średnich. W położeniu dolnym przełącznika można eliminować stację przeszkadzającą na falach długich.

Z eliminatora prądy wielkiej częstotliwości dostają się na siatkę sterującą lampy EL11. Siłę odbioru można regulować gałką potencjometru R_1.

Prądy wielkiej częstotliwości zostają wzmocnione w lampie EL11 i podane na I obwód strojony składający się z cewek L_3, L_4, L_5, kondensatorów stałych C_6 i C_8, — dostrojeniowych C_{11} i C_{12}, oraz kondensatora zmiennego, obrotowego C_7, umieszczonego na wspólnej osi z kondensatorem C_{16}.

II obwód strojony składa się z cewek L_6, L_7 i L_8, oraz kondensatorów dostrojeniowych C_{18} i C_{19}, kondensatora stałego C_{17} i zmiennego C_{16}.

Oba obwody oddziaływują na siebie pojemnościowo poprzez kondensator dostrojeniowy C_{10}, którego wielkość należy dobrać przy dostrojeniu odbiornika. Prądy wielkiej częstotliwości — po wydzieleniu i selekcji w obu obwodach strojeniowych — są podane poprzez kondensator C_{22} na siatkę lampy EF6. Lampa ta pracuje jako detektor siatkowy. Tutaj prądy te zostają zdetektowane i wydzielone na oporniku R_7. Dalsza ich droga wiedzie przez filtr odsprzęgający, złożony z oporników R_3, R_4, R_5 i kondensatorów C_{14} i C_{15} do potencjometru R_1, skąd są doprowadzone do siatki lampy EL11 w celu wzmocnienia małej częstotliwości. Po wzmocnieniu uruchamiają one głośnik, włączony w obwód anodowy lampy EL11. W obwodzie siatkowym lampy EL11 jest filtr odsprzęgający, złożony z oporników R_3, R_4, R_5 i kondensatorów C_{14}, C_{15}; służy on do odgrodzenia drogi prądom wielkiej częstotliwości z



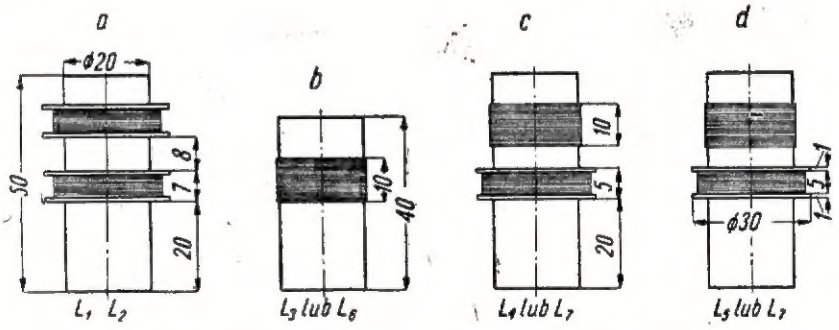
Rys. 1. Schemat ideowy dwójki refleksowej 2R7

anody lampy EF6. W obwodzie anodowym tej lampy znajduje się również filtr R_7, R_8, C_{25}, który nie dopuszcza prądów małej częstotliwości na anodę lampy EL11.

Dla zmniejszenia zakłóceń przemysłowych zastosowano trzy kondensatory: C_{29}, C_{30} i C_{31}.

Opis części składowych

Wszystkie cewki są nawinięte na cylindrach z preszpanu o średnicy zewnętrznej 20 mm. Konstrukcja poszczególnych cewek jest pokazana na rysunku 2.



Rys. 2. Konstrukcja cewek: a) — eliminator. Cewki dla zakresu krótkofalowego (b), średniofalowego (c), długofalowego (d)

Cewki eliminatora L_1 i L_2 nawija się na wspólnym cylindrze, masowo, zwój na zwoju, w tym samym kierunku (np. w prawo), zachowując wymiary podane na rysunku. Cewek tych nie potrzeba stroić. Cewki I i II obwodu strojeniowego należy nawijać w tym samym kierunku co i cewki eliminatora. Aby uzyskać lepsze możliwości dostrojenia obu obwodów drgających, każda cewka znajduje się na osobnym cylindrze. Na odpowiadających sobie cewkach L_3 i L_6, L_4 i L_7, L_5 i L_8 należy nawinąć ściśle tę samą ilość zwoi i z tego samego drutu nawojowego. Ilości zwoi i rodzaje drutu są podane na końcu w tabeli.

Cewki krótkofalowe L_3 i L_6 są nawinięte zwój koło zwoju, jednorazowo, cewki zaś średniofalowe L_4 i L_7 oraz dla zakresu fal długich L_5 i L_8 nawinięte masowo pomiędzy preszpanowymi nakładkami, mają nawinięte dodatkowe jednowarstwowe sekcje o ilości zwojów podanej w tabeli. Przez zsuwanie i rozsuwanie tych jednowarstwowych sekcji uzyskuje się zmianę indukcyjności cewki w granicach wystarczających do zestrojenia obu obwodów strojeniowych.

Kondensatory dostrojeniowe C_{11}, C_{12}, C_{18} i C_{19} można wykonać we własnym zakresie w sposób pokazany na rysunku 3.

Większość kondensatorów, z wyjątkiem C_{10}, C_{20}, C_{22}, uwidocznionych na schemacie — może być też wykonane we własnym zakresie według wskazówek podanych w numerze kwietniowym RADIOAMATORA z 1953 r. Agregat kondensatorów obrotowych $C_7 \div C_{16}$ może być dowolnego typu, z tym że maksymalna pojemność każdego z nich wynosi 500 pF. W braku dławika można użyć opornika 2000Ω (obciążenie 10 W), jednak wtedy warunki pracy odbiornika pogorszą się. Transformator głośnikowy T_1 i sam głośnik należy dostosować do użytej lampy głośnikowej. Dla lampy EL11 można użyć głośnika dynamicznego 4 W.

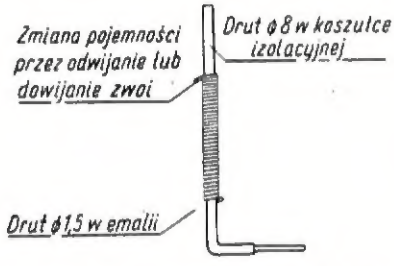
Potencjometr R_1 należy zastosować z wyłącznikiem.

Montaż

Rozstawienie poszczególnych lamp, kondensatorów obrotowych, transformatora, dławika i innych części pozostawia się pomysłowości wykonawcy.

Wygląd zewnętrzny odbiornika, rozstawienie gałek regulujących i rodzaj skali zależą też od gustu i pomysłowości. Jednakże przy montażu należy stosować się do następujących wskazówek ogólnych.

Ustawić wszystkie części odbiornika tak, aby przewody łączące je były jak najkrótsze. Przewody łączące siatki sterujące lamp odsunąć możliwie najdalej od przewodów anodowych.



Rys. 3. Sposób wykonania kondensatorów dostrojeniowych C_{11}, C_{12}, C_{18}, C_{19}

Lampę wyjściową oraz prostowniczą (z uwagi na silne nagrzewanie się ich w czasie pracy) ustawić z dala od cewek obu obwodów strojonych i kondensatorów elektrolitycznych.

Każdą część przed montażem należy oczyścić i dokładnie sprawdzić. Poszczególne części rozłożyć tak, aby mieć do nich łatwy dostęp przy montażu i przy naprawie lub wymianie.

Odbiornik wymaga dobrego ekranowania. Chcąc uzyskać zadowalającą pracę eliminatora, należy go osłonić ekranem, a ekran uziemić. Trzeba również nałożyć metalowe, uziemione koszulki na przewody (w izolacji) doprowadzające napięcie wielkiej częstotliwości z eliminatora do siatki sterującej lampy EL11 oraz uziemić obudowę potencjometru R_1.

Aby nie dopuścić do szkodliwych sprzężeń między obu obwodami strojonymi, każdy obwód należy osłonić metalowymi kubkami i uziemić. Połączenie II obwodu z siatką sterującą lampy EF6 oraz doprowadzenie do gniazdka adaptera powinno również być ekranowane.

Zestrojenie odbiornika

Zestrojenie odbiornika zaczynamy od sprawdzenia prawidłowości wszystkich połączeń według schematu ideowego. Wszystkie części powinny dobrze kontaktować, a łączenia muszą być wykonane należycie. Następnie sprawdzamy za pomocą przyrządów pomiarowych oporności i napięcie w poszczególnych częściach odbiornika, a po usunięciu ewentualnych błędów przystępujemy do strojenia obwodów wielkiej częstotliwości.

Zadanie polega na tym, aby zestroić I obwód (L_3, L_4, L_5, C_{11}, C_{12}) do rezonansu z II obwodem (L_6, L_7, L_8, C_{18}, C_{19}). Zestrojenie przeprowadzamy przez odpowiednią zmianę pojemności (kondensatory C_{11}, C_{12}, C_{18}, C_{19}) oraz zmianę indukcyjności (zsuwanie i rozsuwanie jednowarstwowych sekcji na poszczególnych cewkach).

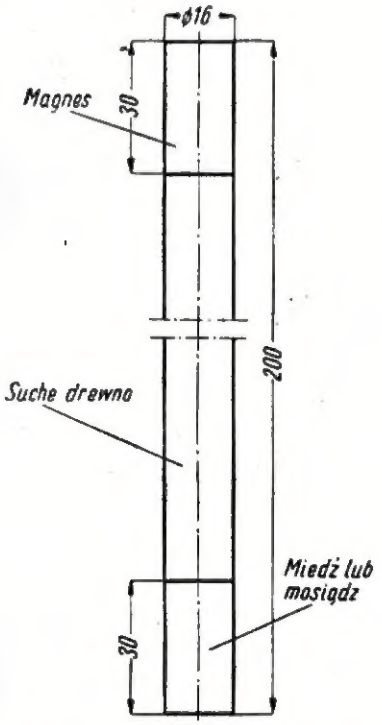
Stroimy na przykład zakres średniofalowy.

Ustawiamy kondensatory obrotowe $C_7 \div C_{16}$ w pobliżu najmniejszej pojemności, tzn. na początku zakresu średniofalowego (rotor kondensatora prawie zupełnie wysunięty ze statora). Regulujemy pojemność przy pomocy kondensatorów dostrojeniowych C_{11}, C_{18} i nastawiamy kondensatory obrotowe na odbiór dowolnej radiostacji na początku zakresu. Następnie zmieniamy pojemność kondensatorów C_{11} i C_{18} aż do otrzymania najgłośniejszego odbioru, co wskazuje na uzyskany rezonans obu obwodów na początku zakresu średniofalowego. Przy końcu zakresu fal średnich stroimy obwody indukcyjnie. Kondensatory obrotowe nastawiamy więc blisko największej pojemności

(rotory są prawie całkowicie schowane w statorach), odbieramy dowolne stacje i zmieniamy indukcyjność cewek L_4 i L_7 (przez zsuwanie lub rozsuwanie sekcji jednowarstwowych), aż do uzyskania najgłośniejszego odbioru.

Czynności te należy powtórzyć kilkakrotnie, aż do uzyskania dobrego dostrojenia na całej długości zakresu. Tak samo postępujemy przy strojeniu długofalowego zakresu.

Fale krótkie dostrajamy tylko przez zsuwanie lub rozsuwanie zwoi na cewkach $L_3 \div L_6$.



Rys. 4. Pałeczka strojeniowa

Dużą pomocą przy strojeniu będzie pałeczka strojeniowa, wykonana wg rysunku 4. Wsuwając do cewki namagnesowany koniec pałeczki strojeniowej zwiększamy indukcyjność cewki; przy wsuwaniu miedzianego końca — zmniejszamy ją. Jeśli po wsunięciu namagnesowanego końca pałeczki do cewki siła odbioru się zwiększy, to oznacza, że indukcyjność jej jest za mała i że należy ją zwiększyć, albo też w drugiej, odpowiadającej jej cewce — zmniejszyć. Jeżeli zaś przy wsunięciu końca pałeczki z miedzi siła odbioru wzrasta, to indukcyjność cewki jest za duża i należy ją zmniejszyć.

Przy dobrym dostrojeniu obwodów siła odbioru słabnie, gdy wsuwamy dowolny koniec pałeczki.

Dużą uwagę należy zwrócić na kondensator C_{10} i przy strojeniu dobrać jego wielkość. Trzeba pamiętać, że wpływa on znacznie na czułość i selektywność odbiornika. Im mniejszą dobierzemy pojemność kondensatora C_{10}, tym lepsza będzie selektywność odbiornika kosztem czułości. Ze wzrostem pojemności zwiększa się czułość, a zmniejsza selektywność.

Pomimo stosunkowo dużej prostoty odbiornik zapewnia znaczny zasięg i przy odpowiednim dostrojeniu dość dobrą selektywność.

Spis części

Kondensatory

C_1 — 50 pF; C_2 — 100 pF; C_3 — 1000 pF; C_4 — 500 pF, zmienny z dielektrykiem „papierowym"; C_5 — 50000 pF lub 0,1 μF; C_6 — 10000 pF ($\pm$ 15%); C_7 — 500 pF, zmienny, obrotowy z dielektrykiem „powietrznym" na wspólnej osi z C_{16}; C_8 — 10000 pF ($\pm$ 15%); C_9 — 5000 pF; C_{10} — 10 ÷ 50 pF, zmienny, dostrojeniowy; C_{11} — 5 ÷ 30 pF, dostrojeniowy (trymer); C_{12} — 5 ÷ 30 pF, dostrojeniowy (trymer); C_{14} — 200 pF; C_{15} — 200 pF; C_{16} — 500 pF, zmienny, obrotowy z dielektrykiem „powietrznym" (na wspólnej osi z C_7); C_{17} — 5000 pF ($\pm$ 15%); C_{18} — 5 ÷ 30 pF, dostrojeniowy (trymer); C_{19} — 5 ÷ 30 pF, dostrojeniowy (trymer); C_{20} — 10000 pF; C_{21} — 100 pF; C_{22} — 200 pF lub 150 pF; C_{23} — 0,1 μF; C_{24} — 10 μF lub więcej, elektrolityczny (na 40 V); C_{25} — 1,0 μF lub więcej; C_{26} — 0,1 μF; C_{27} — 16 μF, elektrolityczny (na 450 V); C_{28} — 16 μF, elektrolityczny (na 450 V); C_{29} — 5000 pF (na napięcie 3000 V); — C_{30} — 5000 pF (na napięcie 3000 V); C_{31} — 10000 pF (na napięcie 3000 V).

Oporniki

R_1 — 1,0 MΩ, potencjometr z wyłącznikiem; R_2 — 200 Ω, katodowy (2—3 W); R_3 — 15000 Ω; R_4 — 50000 Ω; R_5 — 50000 Ω; R_6 — 2000 Ω, katodowy (1 W); R_7 — 0,2 MΩ; R_8 — 0,1 MΩ; R_9 — 1,0 MΩ.

Inne części

Dławik (lub opornik 2000 Ω na 10 W).

Głośnik dynamiczny dobrany do użytej lampy głośnikowej.

Transformator sieciowy z pierwotnym uzwojeniem 120 V, 220 V, a z wtórnym 2 x 300 V; 6,3 V; 4 V (lub 5 V, gdy zastosujemy lampę 5Ц4C).

3 podstawki do lamp odpowiedniego typu.

Oprawka do żarówki oświetlającej skalę.

Gniazdka, bezpiecznik rurkowy 0,5 A, drut montażowy itp.

Lampy

EF6 lub zastępcze EF22, 6Ж7 i podobne; EL11 lub zastępcze EL12, EBL21 i podobne; AZ1 lub AZ4, AZ11, 5Ц4C lub podobne; żarówka do skali 6,3 V.

Cewki

Oznaczenie	Zastosowanie	Zakres (fale)	Ilość zwoi	Drut
L_1	eliminator	średnie	60	∅ 0,15, w izol. jedwab.
L_2	„	długie	240	„ 0,1, „ „
L_3	I obwód stroj.	krótkie	7	„ 0,8, w emalii
L_4	„	średnie	60 + 20	„ 0,15, w izol. jedwab.
L_5	„	długie	270 + 40	„ 0,1, „ „
L_6	II obwód stroj.	krótkie	7	„ 0,8, w emalii
L_7	„	średnie	60 + 20	„ 0,15, w izol. jedwab.
L_8	„	długie	270 + 40	„ 0,1, „ „

TELEWIZJA NA WĘGRZECH

W bieżącym roku rozpocznie pracę Doświadczalna Stacja Telewizyjna w Budapeszcie. Przyjęty został standart 625 linii. Antena nadawcza będzie umieszczona na 150 - metrowej wieży stalowej. Pierwsze programy będą oglądać robotnicy w świetlicach zakładowych, gdzie przede wszystkim zainstalowane mają być odbiorniki telewizyjne z importu. Produkcję własną aparatów telewizyjnych podejmie przemysł węgierski w roku 1955.

ZWIĄZEK RADZIECKI WSPÓŁPRACUJE Z RADIOFONIAMI ZAGRANICZNYMI

Wszechzwiązkowy Komitet Radiowy ściśle współpracuje z radiofoniami zagranicznymi. Zawarł on umowy o współpracę z radiem: Polski, Czechosłowacji, Węgier, Bułgarii, Rumunii, Niemieckiej Republiki Demokratycznej i Mongolskiej Republiki Ludowej. Od połowy 1953 r. moskiewskie stacje nadawcze regularnie nadają wiadomości o życiu w krajach demokracji ludowej.

Zasilacz wysokiego napięcia z oscylatora wielkiej częstotliwości

PRZY budowie amatorskich oscyloskopów dla badań przebiegów zmiennych lub kineskopów dla odbiorników telewizyjnych największą trudność sprawia wykonanie zasilacza wysokiego napięcia.

Dla uzyskania napięcia rzędu 2 i więcej kV potrzebny jest transformator dość znacznych wymiarów. O wymiarach tych decyduje przede wszystkim potrzebne napięcie, a nie pobierana moc. Druty nawojowe muszą bowiem mieć pewną minimalną średnicę, na ogół nie mniejszą niż 0,1 mm, ponieważ cieńsze druty są tak delikatne, że przy nawijaniu ich jest więcej kłopotu niż pożytku ze zmniejszonego zapotrzebowania na miejsce w okienku. Ze względu zaś na wysokie napięcie trzeba użyć sporo i to dość grubej izolacji, która zajmuje wiele miejsca. Przy napięciach wyższych niż 1 kV poważną rolę odgrywa stan izolacji, sprawa poduszek powietrznych między poszczególnymi jej warstwami, nawilgocenie itp. Na prawidłowo przeprowadzoną impregnację nikt z amatorów nie może sobie pozwolić.

W takim świetle metoda uzyskiwania wysokich napięć stałych za pomocą generatorów wielkiej częstotliwości zaczyna wykazywać poważne zalety, a przede wszystkim te, że nadaje się doskonale do wykonania amatorskiego. Wymienimy kilka z tych zalet.

1. Niski koszt: całe urządzenie składa się tylko z małej lampy głośnikowej dowolnego typu, cewki oscylatora, którą można nawinąć samemu bez większej trudności, lampy prostowniczej i filtru wygładzającego.

2. Filtr jest bardzo tani i prosty ze względu na wysoką częstotliwość prostowaną. Filtr składający się z oporności 100 kΩ i dwóch pojemności po 1000 pF redukuje „ tętnienia" do mniej niż 1 wolt.

3. Wstrząs wskutek dotknięcia wysokiego napięcia nie jest groźny, ponieważ drgania zrywają się natychmiast pod wpływem zwiększonego obciążenia.

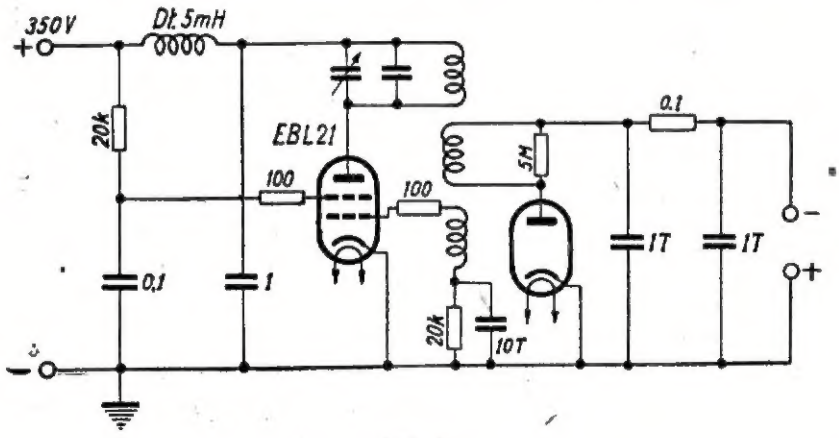
4. Uzyskane napięcie może być regulowane przez zmiany stosunkowo niskich napięć dostarczanych do lampy generacyjnej (np. napięcia ekranu).

5. Cały układ jest mały i zwarty.

6. Wysokie napięcie dla oscyloskopu pojawia się z pewnym opóźnieniem (nagrzanie lamp), co jest bardzo pożądane. Normalne bowiem lampy prostownicze dają napięcie prawie natychmiast, nie mówiąc o prostownikach stykowych; napięcie wysokie zostaje przyłożone do oscyloskopu zanim jego katoda rozgrzeje się, co jest niekorzystne.

Wadą zasilacza w. cz. jest to, że prądy w. cz. łatwo stosunkowo dostają się do układu oscyloskopu. Trochę staranności przy ekranowaniu (umieszczenie obwodu drgającego pod chassis) i ewentualnie jeden lub dwa kondensatory blokujące usuną tę niedogodność.

Układ odpowiedni dla otrzymania 2 000 V przy 1 mA pokazany jest na rysunku 1. Częstotliwość oscylacji jest prawie obojętna, jest jednak wskazane, aby znajdowała się powyżej granicy słyszalności. Można więc zastosować każdą częstotliwość pomiędzy np. 20 a 100 kc/s. Najlepiej jest wykonać wpierw uzwojenia, a częstotliwość uzyskać przez dobór pojemności obwodu anodowego. Układ powoduje bardzo mało zakłóceń w zasilaczu anodowym, z którego czerpie się jego napięcie.



Rys. 1

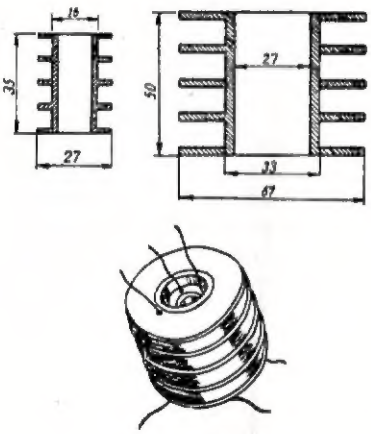
Próby wykażą jednak, z którego miejsca należy pobierać napięcie anodowe. Jeżeli pobierzemy je po filtrze wygładzającym, istnieje niebezpieczeństwo wprowadzenia zakłóceń tą drogą do układu oscyloskopu. Można je pobierać przed filtrem, ale wtedy trzeba ubezpieczyć się od modulowania generatora napięciem tętnień prostownika za pomocą prostej komórki filtrującej RC (1000 Ω 1μF).

Prostownik powinien być zawsze obciążony, w przeciwnym razie napięcie może niebezpiecznie podskoczyć. Wprost na cewce napięciowej powinna być również załączona pewna oporność na wypadek uszkodzenia lampy prostowniczej.

Po zestawieniu układu można go wypróbować, obciążając wyjście opornika 2 MΩ (co najmniej 3 W) w szereg z miliamperomierzem (od strony uziemienia). Jednocześnie należy mierzyć prąd katodowy lampy EBL21 (najwyżej 40 mA) Do pierwszych prób oprócz tego wstawimy w plus zasilania opornik ograniczający 3÷10 kΩ, który zabezpieczy lampę i zasilanie na wypadek przebić w układzie wysokiego napięcia.

Rysunek 2 pokazuje zasadniczą część układu: transformator w. cz. wysokiego napięcia. Wymiary karkasów są podane, lecz nie potrzeba trzymać się ich ściśle, przeciwnie — możliwe są duże od nich odstępstwa. Nie podaje się również ilości zwojów, wystarczy po prostu wypełnić istniejące miejsce drutem nawojowym o średnicy 0,2 mm, najlepiej izolowanym podwójną bawełną. Bardzo ważna jest dbałość o izolację, ponieważ napięcia są stosunkowo znaczne. Za dobrą radę należy np. uważać myśl, aby zewnętrzna rura niosąca cewkę wysokiego napięcia była ze szkła. Oczywiście wystarczy także dobry bakelit.

Gdy rury zostały już obcięte do właściwej długości, należy wyciąć z bakelitu odpowiednie kółka na przekładki, przy czym średnice ich dla wewnętrznego karkasu powinny pasować do wewnętrznej średnicy zewnętrznej rury. Mniejsze przekładki będą wykonane z bakelitu grubości 1 mm, większe — grubości 2 mm. W trzech spośród tych ostatnich należy wyciąć promieniste wycięcia dla przeprowadzenia uzwojenia i wygodnego przejścia z wierzchu jednej sekcji do dna następnej. Po przyklejeniu kółek do rurek i wyschnięciu należy nawiercić otwory na przewleczenie końców uzwojeń, w ogólnej ilości sześciu. Dla umocowania transformatora nie należy stosować bolca metalowego, zmniejszy on bowiem sprawność oscylatora.



Rys. 2

Cewka obwodu siatkowego zajmuje jedną sekcję karkasu wewnętrznego, a cewka obwodu anodowego — pozostałe trzy. W ten sposób stosunek zwo-

jów anodowych do siatkowych jest 3:1. Przy nawijaniu cewki anodowej należy przewód prowadzący z wierzchołka jednej sekcji do dna następnej uzbrajać w odcinek cienkiej rurki izolacyjnej, która nie będzie bardzo przeszkadzać w uzwojeniu. Przy nawijaniu uzwojenia cewki zewnętrznej wykorzystamy do tego celu przecięcia w kółkach. Cewki, zwłaszcza zewnętrzną, dobrze jest przedtem wygotować w parafinie. Następnie wsuwamy cewkę wewnętrzną i zakapujemy.

Doświadczenie z małymi oscyloskopami dowodzą, że zaczynając już od 1 000 woltów wykonanie zasilacza z oscylatorem warte jest dodatkowego zachodu.

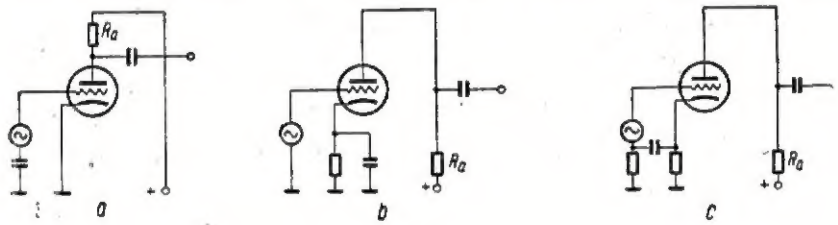
K. L.

UCZMY SIĘ RADIOTECHNIKI

Wtórnik katodowy

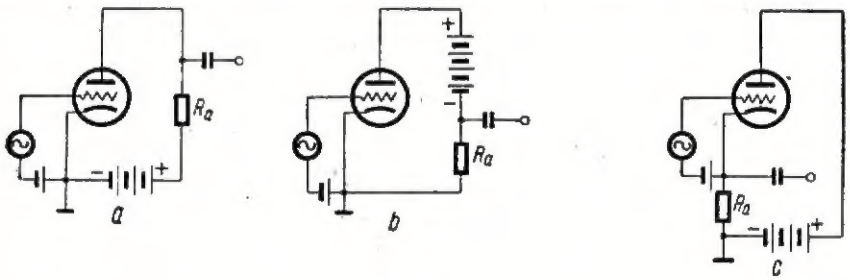
DOTYCHCZAS omawialiśmy układy lampowe, w których lampa miała katodę „uziemioną" dla prądów zmiennych, to znaczy katodę o stałym potencjale elektrycznym. Układy tego rodzaju nazywają się układami o podstawie katodowej.

Uziemienie katody odbywa się przez bezpośrednie dołączenie jej do metalowego chassis aparatu, względnie przez zablokowanie jej dużym kondensatorem elektrolitycznym (rys. 1 a i b). W obu przypadkach katoda posiada stały potencjał elektryczny: zerowy w pierwszym przypadku, a dodatni w przypadku drugim.



Rys. 1.

Źródło wzbudzające, mimo że jednym biegunem połączone jest do siatki lampy, a drugim biegunem do „ziemi", to jednak dla składowej zmiennej przebiegów napięciowych działa tak, jakby połączone było bezpośrednio między katodą i siatką lampy. To samo odnosi się również do rysunku 1c i 2c.



Rys. 2

Oporność robocza w tych układach znajduje się zawsze w obwodzie anodowym lampy, połączona szeregowo ze źródłem napięcia anodowego np. z baterią anodową (rys. 2a, b, c) lub z prostownikiem sieciowym (rys. 1a, b, c).

Należy zauważyć, że kolejność połączenia szeregowego lampy, opornika R_a i źródła napięcia anodowego, jest rzeczą obojętną i zależy jedynie od specyficznych warunków, w jakich układ ma pracować. Na rysunku 2a opornik połączony jest między anodę lampy i dodatni biegun baterii anodowej. Na rysunku 2b kolejność połączenia opornika R_a i baterii anodowej jest inna. Anoda lampy połączona jest bezpośrednio z dodatnim biegunem baterii anodowej, a opornik R_a jednym końcem jest uziemiony. Ten układ jest oczywiście tylko wówczas możliwy do zrealizowania, jeżeli bateria anodowa jest izolowana od ziemi. Układ pokazany na rysunku 2c jest identyczny z układem 2b z tą tylko różnicą, że uziemiony jest ujemny biegun baterii anodowej zamiast katody lampy. Układ ten podobnie zresztą jak układy 1b, c, wymaga lampy o katodzie pośrednio żarzonej.

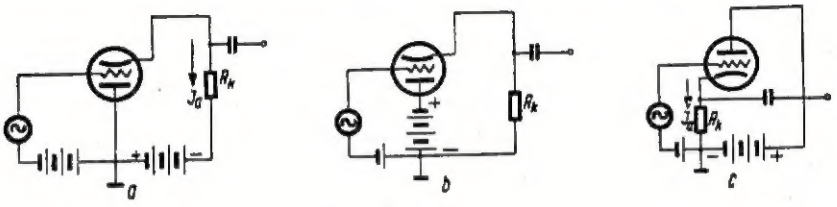
Wszystkie układy przedstawione na rysunkach 1 i 2, jeżeli chodzi o zasadę działania, są sobie równoważne i noszą nazwę układów o podstawie katodowej. Wspólną cechą wszystkich tych układów jest to, że napięcie wzbudzające $\overline{U}_1$ przyłożone jest bezpośrednio między katodę i siatkę lampy, a więc napięcie sterujące lampę $\overline{U}_s$ jest równe napięciu źródła $\overline{U}_1$. Nie jest przy tym konieczne, aby katoda lampy posiadała potencjał zerowy, a nawet potencjał stały. Na rysunku 2c na przykład katoda lampy nie jest zablokowana do ziemi kondensatorem, a więc nie ma potencjału stałego, mimo to jest to układ o podstawie katodowej. Układ 2c jest możliwy do zrealizowania tylko wówczas, gdy żaden z obu biegunów źródła wzbudzającego $\overline{U}_1$ nie jest uziemiony, jak to ma miejsce np. w przypadku wzbudzania lampy za pomocą transformatora małej częstotliwości. Te same uwagi odnoszą się również do układów 1a, c, 2a b, c, za wyjątkiem układu 1b, w którym jeden biegun źródła wzbudzającego lampę może być uziemiony. Ten przypadek najczęściej w praktyce zachodzi, dlatego też układ 1b ma największe zastosowanie praktyczne.

Po tym krótkim przypomnieniu sobie układów o podstawie katodowej możemy przejść do innych układów lampowych. Omówimy najpierw układy o podstawie anodowej.

Układy te stosunkowo późno zostały wynalezione i praktycznie zastosowane. Wiąże się to z rozwojem konstrukcji lamp elektronowych. Pierwsze lampy posiadały katodę żarzoną bezpośrednio. Były one żarzone za pomocą akumulatora, który przeważnie stał z dala od aparatu i był bezpośrednio uziemiony, względnie przez swoją dużą stosunko-

wo pojemność w stosunku do ziemi „uziemiał" katodę dla prądów zmiennych. Z tego też powodu nie można było innych układów stosować jak tylko układy o „uziemionej" katodzie.

Sytuacja zmieniła się jednak od chwili pojawienia się pierwszych lamp o katodzie żarzonej pośrednio. W lampach tych katoda jest izolowana od grzejnika i posiada w stosunku do tego ostatniego małą pojemność. Można więc uważać katodę przy tego typu lampach za elektrodę równorzędną z innymi elektrodami lampy, takimi jak siatka i anoda lampy. Wobec tego jest do pomyślenia układ, w którym dla odmiany anoda lampy jest „uziemiona", a katoda przejmuje rolę anody lampy.



Rys. 3

Układ taki pokazany jest na rys. 3a. Lampa załączona jest do układu „do góry nogami". Trudno jest w pierwszej chwili zorientować się w działaniu tego układu, dlatego też spójrzmy na rysunki 3b i 3c, które są identyczne z rysunkiem 3b, lecz w inny sposób narysowane. Najbardziej zrozumiały wydaje się być rysunek 3c z tego względu, że lampa na tym rysunku narysowana jest w pozycji „stojącej". Do tego sposobu rysowania lampy najbardziej się przyzwyczailiśmy. Jak wynika z rys. 3c oporność robocza R_k leży równocześnie w obwodzie anodowym i w obwodzie siatkowym lampy. Wskutek tego napięcia źródła wzbudzenia lampy $\overline{U}_1$ nie jest równe napięciu sterującemu $\overline{U}_s$ działającemu między siatką i katodą lampy.

Jeżeli oznaczymy przez $\overline{U}_k$ napięcie jakie występuje na zaciskach opornika R_k, wówczas suma napięć $\overline{U}_s$ i $\overline{U}_k$ równa się napięciu $\overline{U}_1$

$$\overline{U}_1 = \overline{U}_s + \overline{U}_k \qquad (1)$$

czyli:

$$\overline{U}_s = \overline{U}_1 - \overline{U}_k \qquad (2)$$

Napięcie $\overline{U}_s$ steruje lampę i wywołuje prąd anodowy $\overline{I}_a$, którego wielkość obliczymy wychodząc z założenia, że w obwodzie anodowym lampy działa siła elektromotoryczna $\mu\overline{U}_s$ (μ — współczynnik amplifikacji lampy) i pamiętając, że w obwodzie anodowym lampy leżą: oporność R_k i oporność wewnętrzna lampy R_i:

$$\overline{I}_a = \frac{\mu\overline{U}_s}{R_i + R_k} \qquad (3)$$

Podstawiając zamiast $\overline{U}_s$ wyrażenie (2) otrzymamy:

$$\overline{I}_a = \frac{\mu(\overline{U}_1 - \overline{U}_k)}{R_i + R_k} = \frac{\mu\overline{U}_1 - \mu\overline{U}_k}{R_i + R_k} \qquad (4)$$

Napięcie $\overline{U}_k$ jest wynikiem przepływu prądu anodowego $\overline{I}_a$ przez oporność R_k. Według prawa Ohma mamy:

$$\overline{U}_k = \overline{I}_a \cdot R_k \qquad (5)$$

Podstawiając powyższą wartość do wzoru (4) możemy napisać:

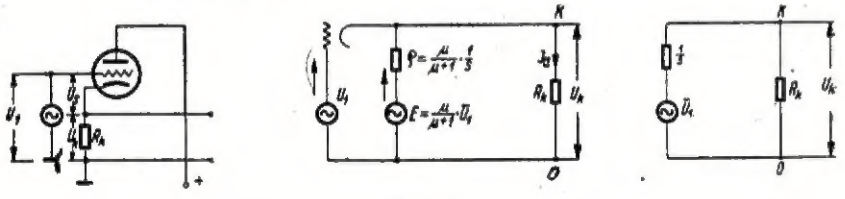
$$I_a(R_i + R_k) = \mu U_1 - \mu R_k I_a$$

albo:

$$\overline{I}_a(R_i + R_k + \mu R_k) = \mu\overline{U}_1$$

Stąd:

$$\overline{I}_a = \frac{\mu\overline{U}_1}{(\mu+1)R_k + R_i} \qquad (6)$$



Rys. 4

Dzieląc licznik i mianownik przez (μ + 1) możemy wzór na prąd anodowy napisać w postaci następującej:

$$\overline{I}_a = \frac{\frac{\mu}{\mu+1}\cdot\overline{U}_1}{R_k + \frac{R_i}{\mu+1}}$$

Pamiętając jeszcze, że $R_i = \frac{\mu}{S}$ (S — nachylenie charakterystyki lampy) możemy powyższy wzór przekształcić następująco:

$$\overline{I}_a = \frac{\frac{\mu}{\mu+1}\overline{U}_1}{R_k + \frac{\mu}{\mu+1}\cdot\frac{1}{S}} \qquad (7)$$

Ostatni wzór na prąd anodowy I_a płynący również przez oporność R_k odpowiada układowi zastępczemu lampy pokazanemu na rys. 4b. W tym układzie o podstawie anodowej lampa działa jak generator napięciowy o sile elektromotorycznej E:

$$E = \frac{\mu}{\mu+1}\overline{U}_1 \cong \overline{U}_1 \qquad (8)$$

i oporności wewnętrznej równej:

$$\rho = \frac{\mu}{\mu+1}\cdot\frac{1}{S} \cong \frac{1}{S} \qquad (9)$$

Współczynnik $\frac{\mu}{\mu+1}$ jest bliski jedności, np. dla lampy o współczynniku amplifikacji $\mu = 30$ wynosi:

$$\frac{\mu}{\mu+1} = \frac{30}{31} \cong 0{,}97.$$

Dlatego też w pierwszym przybliżeniu możemy współczynnik ten przyjąć za równy jedności i uważać, że lampa w tym układzie wytwarza siłę elektromotoryczną równą napięciu źródła wzbudzającego i posiada oporność wewnętrzną ρ równą $\frac{1}{S}$ (rys. 4c). Największe napięcie $\overline{U}_k$ jakie w tym układzie możemy uzyskać (przy R_k bardzo dużym w stosunku do $\frac{1}{S}$) jest równe $\frac{\mu}{\mu+1}\overline{U}_1$ czyli około 0,97 $\overline{U}_1$. Jest ono zatem nieco mniejsze od napięcia wzbudzającego $\overline{U}_1$. Lampa w tym układzie nie wzmacnia, lecz nieco osłabia napięcie wzbudzające $\overline{U}_1$. Napięcie $\overline{U}_k$ przy dowolnej wartości oporności R_k można obliczyć bezpośrednio z rys. 4

$$\overline{U}_k = \overline{I}_a \cdot R_k \cong \frac{\overline{U}_1 \cdot R_k}{\frac{1}{S} + R_k} = \frac{\overline{U}_1}{1 + \frac{1}{SR_k}} \qquad (10)$$

Napięcie to jest zawsze mniejsze od napięcia $\overline{U}_1$ i to tym mniejsze im większy jest stosunek oporności wewnętrznej $\frac{1}{S}$ do oporności obciążenia R_k.

Można się wobec tego zapytać, po co w ogóle układ ten jest w praktyce stosowany, jeżeli nie daje żadnego zysku przy wzmacnianiu napięciowym? Czy jednak lampy używane są w urządzeniach radiowych tylko do wzmocnienia napięcia? Wiemy, że oprócz funkcji wzmacniania lampy elektronowe mogą spełniać jeszcze inne funkcje np. wzmacnianie mocy, automatyczne regulowanie wzmocnienia itp.

W naszym przypadku nie zyskujemy na wzmocnieniu, jednak lampa w tym układzie posiada bardzo małą oporność wewnętrzną rzędu kilkuset omów, w zależności od nachylenia charakterystyki statycznej lampy S. Jeżeli zastosujemy lampę o nachyleniu $S = 5\,\frac{mA}{V}$ wówczas oporność wewnętrzna układu będzie równa $\frac{1}{S} = \frac{1000}{5} = 200\ \Omega$. Przy wyborze lampy o jeszcze większym nachyleniu, np. $S = 9\,\frac{mA}{V}$ możemy otrzymać oporność wewnętrzną jeszcze mniejszą, rzędu $\frac{1000}{9} = 111\ \Omega$.

Tego rodzaju małe oporności wewnętrzne są pożądane wówczas gdy układ pracować ma na oporność obciążenia zmienną z częstotliwością albo zmienną w zależności od wysterowania. Również wówczas potrzebne są układy lampowe o małej oporności wewnętrznej, jeżeli przenieść chcemy bez zniekształceń szeroką wstęgę częstotliwości (np. w telewizji) za pomocą kabla o małej oporności falowej.

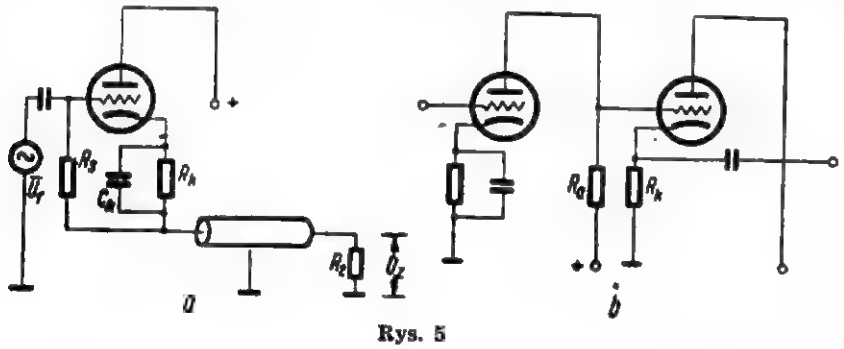
Dla zakresu częstotliwości akustycznych możemy stosować transformatory małej częstotliwości dopasowujące oporność wewnętrzną lampy do oporności kabla. W telewizji jednak budowa odpowiedniego transformatora, który by przenosił jednakowo dobrze częstotliwości w zakresie od kilkudziesięciu okresów na sekundę do kilku milionów okresów na sekundę, napotyka dotychczas na duże trudności. Dlatego też układ wyżej opisany znalazł w telewizji szerokie zastosowanie. Układ powyższy o podstawie anodowej znany jest pod nazwą *wtórnika katodowego*. Nazwa ta pochodzi stąd, że napięcie na zaciskach oporu katodowego R_k, które oznaczyliśmy przez $\overline{U_k}$ „wtóruje" napięciu U_1 przyłożonemu między siatkę lampy a ziemię. Faza napięcia $\overline{U_k}$ jest zgodna z fazą napięcia $\overline{U_1}$, a co do wielkości oba te napięcia mało różnią się między sobą.

Rysunek 5 pokazuje układ wtórnika katodowego zasilającego bezpośrednio kabel koncentryczny o małej oporności falowej zakończony opornością rzędu $R_2 = 70\ \Omega$. W celu otrzymania odpowiedniego ujemnego napięcia na siatce lampy, która wymaga np. opornika katodowego równego 300 Ω, włączony jest dodatkowo opornik katodowy $R_k = 300\ \Omega$ zablokowany kondensatorem o dużej pojemności. Ujemny potencjał na siatkę lampy doprowadza się poprzez opornik siatkowy R_g. Dla przebiegów zmiennych opornik katodowy R_k jest zwarty kondensatorem C_k. Oporem roboczym jest opór R_2. Zakładając, że nachylenie charakterystyki lampy $S = 9\,\frac{mA}{V}$, a więc oporność wewnętrzna wtórnika katodowego jest równa $\rho = \frac{1}{S} = 111\ \Omega$, otrzymamy napięcie $\overline{U_2}$ na końcu kabla równe:

$$\overline{U_2} = \frac{\overline{U_1}}{1 + \frac{\rho}{R_2}} = \frac{\overline{U_1}}{1 + \frac{111}{70}} = \frac{\overline{U_1}}{2{,}58}$$

Należy się jeszcze zastanowić nad tym, jak duże może być napięcie uzyskane na oporniku R_2? Zależy ono od wielkości prądu anodowego, który przepływa przez opór R_2 w stanie spoczynku lampy, czyli od I_{ao}. Jeżeli np. prąd anodowy lampy w stanie spoczynku wynosi $I_{ao} = 8$ m A, wówczas napięcie stałe otrzymane na oporniku R_2 jest równe $U_{20} = R_2 \cdot I_{ao} = 70 \cdot 8 = 560$ m V = 0,56 V.

Przy pełnym wysterowaniu lampy napięcie to może wahać się w granicach jedynie od zera do 2 x 0,56 = 1,12 V, ponieważ amplituda zmiennego napięcia nie może w żadnym przypadku przekroczyć wartości napięcia stałego 0,56 V. Maksymalna niezniekształcona amplituda napięcia zmiennego na oporniku R_2 może być wobec tego najwyżej równa 0,56 V. Lampa jest w tym układzie energetycznie niewykorzystana. Gdybyśmy chcieli otrzymać w układzie wtórnika katodowego pełną moc użyteczną, jaką zdolna jest lampa oddać w klasie A, wówczas opornik R_2 musiałby posiadać taką samą wartość optymalną, jaka wynika z obliczeń oporu optymalnego dla układu o podstawie katodowej, a więc musiałby posiadać wartość rzędu kilku tysięcy omów.



Rys. 5

Np. dla lampy głośnikowej typu AL4 optymalny opór roboczy wynosi $R_a = 7500\ \Omega$. Jeżeli oporność odbiornika energii, jakim jest np. głośnik, nie jest równa optymalnej wartości oporności roboczej lampy, wówczas stosuje się transformator dopasowujący. Gdybyśmy chcieli układ wtórnika katodowego wykorzystać energetycznie np. do napędu głośnika, wówczas należałoby transformator głośnikowy załączyć między katodę lampy i ziemię, przy czym przekładnia transformatora głośnikowego powinna pozostać ta sama co w układzie z podstawą katodową.

Układy tego rodzaju nie są jednak praktycznie stosowane, a to z tego względu, że dla otrzymania całkowitej mocy z lampy wymagają bardzo dużego napięcia napędowego $\overline{U_1}$, rzędu 250 V. Uzyskanie tak dużego napięcia napędowego ze stopni poprzedzających wtórnik katodowy jest trudne do zrealizowania.

Wtórnik katodowy można również uważać za układ z ujemnym sprzężeniem zwrotnym napięciowo - szeregowym. W układzie tym całe napięcie wyjściowe (na oporze roboczym R_k) jest załączone szeregowo z napięciem wejściowym jako napięcie zwrotne. Dzięki temu uzyskuje się redukcję oporności wewnętrznej lampy do wartości w przybliżeniu równej $\frac{R_i}{\mu} = \frac{1}{S}$ lecz równocześnie zmniejsza się w tym samym stopniu, a więc μ-krotnie współczynnik amplifikacji lampy. Otrzymujemy więc układ lampowy, w którym lampa ma współczynnik amplifikacji równy w przybliżeniu $\frac{\mu}{\mu} = 1$.

Tak silne sprzężenie zwrotne w końcowych stopniach mocy nie jest praktycznie stosowane. Wtórnik katody jako końcowy stopień mocy nie posiada żadnych zalet w stosunku do normalnych układów z podstawą katodową z zastosowaniem umiarkowanego ujemnego sprzężenia zwrotnego.

M. R.

Z ŻYCIA KRÓTKOFALOWCÓW LPŻ

Łączność radiowa w VII Wyścigu Pokoju

WEDŁUG założeń organizatorów Wyścigu — łączność radiowa LPŻ miała spełniać następujące zadania:

— utrzymanie stałego połączenia radiowego wewnątrz kolumny samochodowej w celu operatywnego podporządkowania całego składu kolumny kierownikowi transportu;

— regularne (co kilka minut) przekazywanie do autokaru prasy oraz na stadion komunikatów sędziego głównego i informacji o sytuacji w czołówce;

— utrzymanie stałego połączenia radiowego na poszczególnych etapach z redakcją „Trybuny Ludu" w Warszawie w celu podawania aktualnych wiadomości z przebiegu etapu na użytek prasy i dla informowania ludności stolicy.

Do wykonywania powyższych zadań krótkofalowcy LPŻ użyli następującego sprzętu technicznego:

— 12 ultrakrótkofalowych radiostacji ruchomych z modulacją częstotliwości, w tym: 8 stacji bateryjnych i 1 sieciową na częstotliwość 72,25 Mc/s oraz 2 stacje sieciowe i 1 bateryjną na częstotliwość 41,2 Mc/s (lub 35,25 Mc/s);

— 4 sieciowe (foniczno - telegraficzne) nadajniki krótkofalowe na pasma amatorskie oraz 2 sieciowe odbiorniki komunikacyjne;

— sprzęt pomocniczy, przyrządy pomiarowe, anteny, źródła zasilania, narzędzia itp.

Łączność radiowa była utrzymywana w trzech zasadniczych sieciach. Omówimy je kolejno.

Pierwsza z nich — sieć ruchoma na falach ultrakrótkich, kanał 72,25 Mc/s oraz 35,25 (41,2 Mc/s) składała się z 9 punktów i tak:

Przeglądu elpeżetowskiej ekipy łączności przed wyruszeniem jej na trasę Wyścigu dokonał Prezes Zarządu Głównego LPŻ, gen. Turski

W wozie sędziego głównego znajdowała się radiostacja 20 W na 72,25 Mc/s. Jej obowiązkiem było źródłowe podawanie komunikatów o sytuacji w czołówce.

Identyczna radiostacja zainstalowana była w wozie komisji międzynarodowej. Z powodu braku miejsca w samochodach obie te stacje nie miały operatorów z LPŻ i obsługiwane były przez samego sędziego i członków komisji.

Trzecia radiostacja tego samego typu oddana była do dyspozycji kierownika transportu. Obsługiwał ją M. Kasia (SP5AM). Radiostacja kierownika transportu koordynowała pracę na kanale 72,25 Mc/s i przekazywała wszystkie zebrane informacje do „centrali".

Na tym samym kanale pracowały także 2 radiostacje po 20 W każda, zainstalowane w autokarach prasy. Stanowiły one jedyne źródło informacji o sytuacji na trasie dla jadących autokarami przedstawicieli prasy krajowej i zagranicznej. Radiostacje te pozostawały cały czas na nasłuchu, używając nadajników tylko w wyjątkowych przypadkach. Operatorami byli tu O. Schreiber (SP3UO) i B. Przeworski (SP5—004).

Szósta radiostacja 3-watowa, pracująca na 72,25 Mc/s i zasilana z suchych baterii, była umieszczona w plecaku łącznika na motocyklu. Odbierała ona od kierownika transportu polecenia dotyczące przegrupowania samochodów w kolumnie, a ponadto miała być także wykorzystana do przekazywania bezpośrednich informacji z czołówki wyścigu. Łącznikiem był znany kolarz Rzeźnicki.

W odległości o około 20 km przed pilotem Wyścigu jechał autokar „centrala". W autokarze tym znajdował się wzmacniacz akustyczny 100 W, za pośrednictwem którego informowano zebraną na trasie publiczność o aktualnej sytuacji i wzywano do zachowania porządku. Z kolumną komunikowała się „centrala" za pomocą 70-watowej radiostacji pracującej na 72,25 Mc/s. Otrzymane wiadomości przekazywane były osobnym nadajnikiem 50 W na kanale 35,25 Mc/s do samolotu, lub — jeżeli odległość na to pozwalała — na częstotliwości 41,2 Mc/s bezpośrednio na stadion. Wszystkie urządzenia „centrali" były typu sieciowego; zasilano je z agregatu benzynowego 220 V. Urządzenia te obsługiwali: S. Grzyb (SP5CC), S. Szadkowski (SP2—019), J. Klewenhagen (SP3AK) i B. Mielcarski (SP3PD).

Inowacją wprowadzoną na ostatnim etapie VI-go Wyścigu było wykorzystanie samolotu do pośredniczenia w ultrakrótkofalowej łączności radiowej. Popularną „Wronę" z Aeroklubu Centralnego LPŻ pilotował J. Leszek. Obserwatorem, a jednocześnie operatorem radiowym, był T. Piasecki (SP5UAC). Na samolocie znajdował się odbiornik na 35,25 Mc/s i nadajnik na 41,2 Mc/s. Samolot, przeznaczony w zasadzie tylko do pośredniczenia, odegrał w VII Wyścigu o wiele większą rolę — stawał się bowiem chwilami jedynym źródłem informacji. Ostatnim punktem sieci ultrakrótkofalowej był stadion —

meta etapu. Znajdowała się tu podobna radiostacja jak „centrali", mocy 50 W. Radiostacja ta odbierała wiadomości od samolotu i „centrali". Stację obsługiwał Z. Korsak (SP5CF).

Jako rezerwa służyły 2 radiostacje 20-watowe, na kanał 72,25 Mc/s. We wszystkich ruchomych stacjach ultrakrótkofalowych używano pionowych anten ćwierćfalowych, wykorzystując masę pojazdu jako przeciwwagę. Radiostacja stadionu dysponowała składanym masztem duralowym z „rękawowym" dipolem pionowym. Oprócz stacji łącznika — stacje bateryjne były zasilane z akumulatorów i zespołów przetwornic. Generatory sterujące nadajniki i oscylatory odbiorników były stabilizowane kwarcami.

Druga sieć łączności — krótkofalowa — pracowała w paśmie 3,5 Mc/s telefonią i telegrafią. Składała się ona z dwóch punktów. Pierwszym z nich był stadion etapowy, skąd należało przekazywać do Warszawy wiadomości z przebiegu etapu, za pośrednictwem pozostałych dwóch sieci, a po przybyciu kolarzy na stadion — podawać wyniki etapu. Używany do tego celu zestaw sprzętu był umieszczony na stałe w samochodzie. W skład zestawu wchodziły 2 nadajniki krótkofalowe mocy 120 W i 50 W (rezerwowy) oraz odbiornik komunikacyjny „Lambda". Użyto tu 40-metrowej anteny promieniującej „L", zasilanej napięciowo. Jako przeciwwagę wykorzystywano masę samochodu. Operatorem był W. Nietyksza (SP5UX).

W redakcji „Trybuny Ludu" w Warszawie znajdował się drugi punkt tej sieci, pracujący pod znakiem SP5KAB; odbierał on wiadomości ze stadionu i przekazywał je redakcjom prasy stołecznej oraz zainteresowanym instytucjom. Był on jednocześnie źródłem informacji przez głośniki uliczne, podające wiadomości z Wyścigu. Stację obsługiwał W. Wysocki (SP3PW). Dysponował on odbiornikiem komunikacyjnym AR88 i 2 nadajnikami krótkofalowymi o mocy (w antenie) 200 W na telegrafii i 50 W na fonii (modulacja siatkowa).

Nadawane ze stadionu wiadomości były odbierane także przez rezerwowy punkt odbiorczy, znajdujący się w redakcji „Życia Warszawy" i obsługiwany przez A. Kurczalskiego (stacja SP5KAM).

W zorganizowaniu trzeciej sieci łączności radiowej przyszły z pomocą jednostki łączności Wojska Polskiego. Sieć ta, dysponująca stałymi radiostacjami rozstawionymi wzdłuż trasy etapu i pracującymi na falach pośrednich, stanowiła rezerwowe źródło informacji dla publiczności i sieci krótkofalowej.

Ta organizacja łączności, która byłaby aż nadto rozbudowana dla potrzeb Wyścigów z lat ubiegłych, okazała się nie wystarczająca dla VII Wyścigu, gdyż swoimi rozmiarami przerósł on wszystkie dotychczasowe tego rodzaju imprezy. Przy tym niedocenienie potrzeb łączności VII Wyścigu miało miejsce raczej ze strony organizatorów, którzy stworzyli pewną hierarchię ważności poszczególnych zadań łączności. Zadania podane na wstępie są uszeregowane właśnie według tej hierarchii.

Głównym jej elementem jest upośledzenie łączności dla celów informacyjnych przy jednoczesnym wysunięciu potrzeb porządkowych. Przejawiło się to m.in. w pozostawieniu radiostacji sędziego głównego, komisji międzynarodowej i łącznika bez obsługi fachowego radiooperatora oraz w podporządkowaniu łączności na kanale 72,25 Mc/s kierownikowi transportu.

Rezultaty nie dały na siebie długo czekać. Już na pierwszym etapie, gdzie publiczność i postronne pojazdy zablokowały w kilku miejscach trasę, kanał 72,25 Mc/s zajęty był niemal przez cały czas sprawami porządkowymi, a w wolnych chwilach ani sędzia główny, ani komisja międzynarodowa nie potrafili sformułować „po radiowemu" zwięzłych meldunków z aktualnej sytuacji.

Przez większą część trasy etapu kolarze jechali zresztą w kilku zwartych grupach, zajmując całą szerokość szosy, co nie pozwalało na przedostanie się do czołówki i zbadanie sytuacji.

Według założeń — źródłem informacji miał być w takich chwilach łącznik. Powinien on w jakikolwiek sposób wyminąć zwarte grupy zawodników, dojść do czołówki i podawać komunikaty oraz wskazówki dla samolotu. Niestety łącznik był prawie cały czas wykorzystany dla celów porządkowych w ko-

Na trasie: wóz „centrala" i samolot towarzyszący

lumnie, a ponadto nie potrafił pogodzić prowadzenia motocykla z (zupełnie nieskomplikowaną) obsługą radiostacji i nie umiał posługiwać się zwięzłym językiem „radiowym".

Łączność na trasie funkcjonowała doskonale oddając tego dnia olbrzymie usługi sprawie porządku w kolumnie, ale 50 000 ludzi na stadionie otrzymywało zaledwie skąpe informacje. Nadawał je radiooperator z samolotu, który nie widząc numerów zawodników i nie będąc informowany z ziemi o składzie pierwszych grup nie mógł podawać ścisłych danych o sytuacji w czołówce.

J. Klewenhagen (SP3AK) instaluje antenę (na 72,25 Mc/s) na dachu autokaru „centrala"

W wyniku tego stanu rzeczy, mimo doskonałego funkcjonowania wszystkich radiostacji, sprawozdawca sportowy Polskiego Radia wypowiedział pod adresem łączności radiowej LPŻ wiele gorzkich uwag, nie chcąc zrozumieć, że sama łączność nie była tu źródłem, a jedynie przekaźnikiem informacji.

Na następnych etapach sytuacja uległa poprawie. Po prostu nie było już kłopotów transportowych i łączność można było wykorzystać w większym stopniu do podawania informacji. Ale i tu dał się we znaki brak radiooperatorów u łącznika i w czołowych wozach kolumny.

Oto w pewnym momencie uległa uszkodzeniu radiostacja w wozie kierownika transportu, a sędziemu, zajętemu sprawami sportowymi, zabrakło czasu na częste podawanie informacji. W łączności wystąpiła luka. Wypełnił ją jednak samolot, który będąc informowany z ziemi o składzie grup czołowych leciał nisko i podawał wiadomości o zaszłych zmianach na podstawie obserwowanej barwy koszulek zawodników. W rezultacie publiczność na stadionie była przez cały czas dokładnie informowana o aktualnej sytuacji, a wszystkie napływające meldunki były natychmiast przekazywane przez sieć krótkofalową do Warszawy.

„Czarnym dniem" dla łączności był etap Łódź — Stalinogród. Tego dnia meldunki były rzeczywiście bardzo skąpe. Złożyły się na to dwie przyczyny: defekt dwóch radiostacji oraz... topografia trasy. Przez Zagłębie i Śląsk trasa prowadziła wąskimi, krętymi ulicami. Kolarze zajmowali całą szerokość, nie dopuszczając nawet łącznika do czołówki, a wysokie kominy zakładów przemysłowych nie pozwalały obsłudze samolotu obserwować trasy z niskiego lotu.

Służba porządkowa pozostawiała w Stalinogrodzie wiele do życzenia; niesforna publiczność tłocząc się do stadionu wszelkimi możliwymi drogami pozrywała w pewnym momencie wewnętrzne linie telefoniczne, łączące stanowiska poszczególnych radiostacji i punktów sprawozdawczych. Fatalne warunki atmosferyczne (nadchodząca nawałnica) powodowały znaczne przeszkody w odbiorze.

Ogólnie — łączność na trasie pod względem informacyjnym zawiodła oczekiwania. Dwukrotne uszkodzenia radiostacji w wozie kierownika transportu paraliżowały z miejsca łączność z powodu braku radiooperatorów w wozach czołowych. Inicjatywę łączności przejmował wtedy... operator „Prasy II", B. Przeworski, który przechodząc z autokarem prasowym do przodu kolumny podawał wiadomości na podstawie własnych obserwacji.

Łącznik nie był właściwie wcale wykorzystany do celów łączności. Przy użyciu samolotu i możliwości utrzymania bezpośredniej łączności samolotu z kolumną okazuje się, że „centrala" jest niepotrzebna, powoduje zbyteczne opóźnianie i możliwość zniekształceń meldunków.

Sieć krótkofalowa pracowała dobrze na wszystkich etapach, utrzymując stałe foniczne połączenie z Warszawą. Jednak i tu nie obeszło się bez pewnych trudności. Oto po przyjeździe na stadion w Łodzi okazało się, że wskutek silnych wstrząsów w czasie jazdy — oba nadajniki uległy uszkodzeniu. Na szczęście zostały one w ciągu godziny doprowadzone do porządku. W Łodzi i Stalinogrodzie dodatkowe kłopoty sprawiał fakt, że przy szczytach modulacji powstawał na długich przewodach doprowadzających sieć do samochodu spadek napięcia sięgający 30 V. Ze względu na silne przeszkody w odbiorze spowodowane wyładowaniami atmosferycznymi — łączność z etapu stalinogrodzkiego przeprowadzana była głównie telegrafią. W 5 minut po nadaniu wyników etapu — zrywająca się nawałnica dosłownie „zatopiła" samochód, a wyładowania były tak silne, że w momencie odłączania anteny nadawczej przeskakiwały pomiędzy nią a uziemioną masą samochodu kilkunastocentymetrowe iskry.

Należy stwierdzić, że znaczenie sieci krótkofalowej nie było przed wyścigiem należycie docenione. Tymczasem sieć ta była jedynym źródłem aktualnych informacji z trasy etapu, a na każdy podawany za jej pośrednictwem meldunek czekały przy głośnikach ulicznych Warszawy, Wrocławia i innych miast — tłumy ludzi, zatrzymując niejednokrotnie ruch pojazdów. Pracy tej sieci przysłuchiwano się we wszystkich niemal klubach LPŻ, a nadawane przez nią meldunki były także źródłem informacji dla zainteresowanych Wyścigiem kolegów — krótkofalowców Związku Radzieckiego i krajów demokracji ludowej.

Tam, gdzie się dzieje coś ciekawego, nie może zabraknąć nas... (kto wie, czy nie przyszłych radioamatorów?)

Osobne omówienie należy się trzeciej z rzędu sieci. Łącznościowcy Wojska Polskiego wykazali doskonałą sprawność i wysoki poziom techniczny, utrzymując pewną łączność pomiędzy wszystkimi rozstawionymi wzdłuż trasy radiostacjami.

Duża przeciętna szybkość czołówki Wyścigu powodowała jednak, że obserwator przy szosie (nie poruszający się wraz z Wyścigiem) nie mógł odczytać wszystkich numerów kolarzy jadących w grupie. Otrzymane tą drogą meldunki stanowiły jednak dobry sprawdzian informacji podawanych przez samolot, a jednocześnie pozwalały na zakomunikowanie radiooperatorowi w samolocie wskazówek potrzebnych mu do orientowania się według obserwowanych kolorów koszulek zawodników.

Aktywiści i pracownicy etatowi Klubów i Zarządów Wojewódzkich LPŻ udzielili służbie łączności pomocy przez przygotowanie punktów ładowania akumulatorów, doprowadzenie przewodów sieci, założenie telefonów polowych i anten krótkofalowych. Szczególnie dobrze zorganizowana była pomoc terenowego aktywu LPŻ we Wrocławiu i Łodzi.

Kierownikiem łączności LPŻ na VII Wyścigu był M. Konieczny; odpowiedzialny za przygotowanie, zorganizowanie i sprawne funkcjonowanie ruchomej sieci ultrakrótkofalowej — inż. M. Kasia (SP5AM), sieci krótkofalowej — W. Nietyksza (SP5UX). Poza wymienionymi operatorami w obsłudze radiowej brali jeszcze udział: J. Bartoszewicz, M. Kulig i inż. Kacprowicz.

Reasumując należy stwierdzić, że jeżeli łączność nie zdała egzaminu z wynikiem „bardzo dobrym" a tylko „dobrym", to stało się to w 70% z powodu wadliwego ustawienia organizacyjnego łączności. Główną część winy ponosi tu kierownictwo łączności LPŻ, które zbyt słabo lub wcale nie broniło swych technicznie uzasadnionych propozycji organizacyjnych — nie można bowiem wymagać od działaczy sportowych znajomości technicznych problemów radiokomunikacji. Na pozostałe 30% złożyły się defekty sprzętu i trudności obiektywne.

Czynnik ludzki, z wyjątkiem kilku drobnych przekroczeń dyscypliny, zdał egzamin na „piątkę". Szczególne słowa uznania należą się obsłudze samolotu: Jerzemu Leszkowi i Tadeuszowi Piaseckiemu (SP5UAC), przytomnemu i pełnemu inicjatywy radiooperatorowi „Prasy I" — Bogusławowi Przeworskiemu (SP5 — 004), II operatorowi stacji SP5KAB/1 — Mieczysławowi Kuligowi i szoferowi samochodu „Stadion" — A. Sztabie.

SP5UX

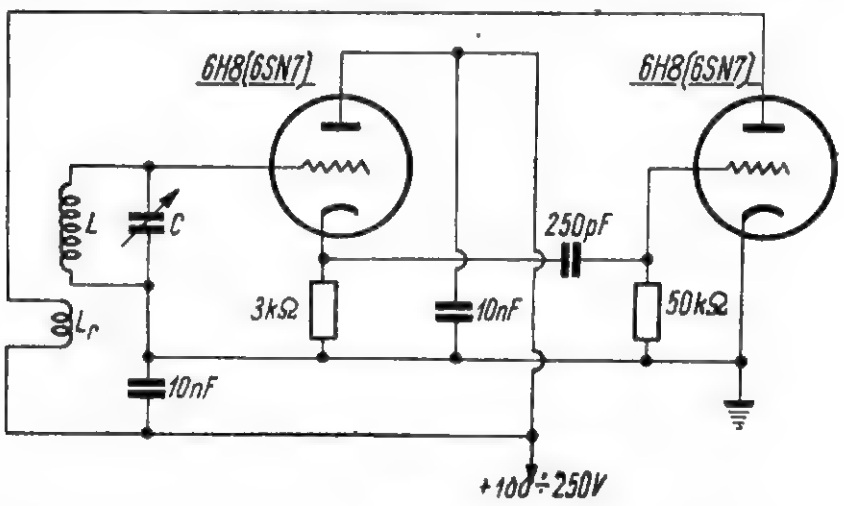
W. NIETYKSZA SP5UX

Nowe zastosowanie wtórnika katodowego

JEDNYM z najnowszych osiągnięć techniki radiowej jest wykorzystanie wtórnika katodowego do polepszania właściwości generatorów samowzbudnych ze stabilizacją elektryczną.

Jak wiadomo — o stałości częstotliwości wytwarzanej przez generator decyduje przede wszystkim dobroć *Q* obwodu rezonansowego i wpływ parametrów (pojemność, indukcyjność wejściowa) lampy generatora na parametry obwodu. Głównym czynnikiem zmniejszającym *Q* był w dotychczasowych typach generatorów — prąd siatkowy lampy. Wskutek przepływu tego prądu siatka lampy generacyjnej zachowywała się jak załączony równolegle do obwodu drgań opór rzeczywisty (przeważnie niewielki w porównaniu z impedancją obwodu), który pobierając z obwodu moc elektryczną wpływał tłumiąco na jego dobroć.

Problem ten został ostatnio rozwiązany przez włączenie wtórnika katodowego jako separatora pomiędzy obwód drgań a lampę generacyjną (rys. 1). Ponieważ oporność wejściowa wtórnika jest w zasadzie równa nieskończoności — siatka wtórnika dołączona do obwodu drgań nie pobiera z obwodu żadnej mocy i nie wpływa na jego *Q*. Również nieznaczny wpływ na parametry obwodu ma pojemność wejściowa wtórnika, która jest zresztą kilkakrotnie mniejsza niż pojemność wejściowa takiej samej lampy, użytej jako wzmacniacz z podstawą katodową.



Rys. 1

Siatka lampy generacyjnej dołączona jest do wyjścia (katody) wtórnika przez normalny układ *CR*, który służy do otrzymania automatycznego ujemnego przedpięcia siatkowego lampy generatora. W anodzie generatora znajduje się cewka reakcyjna, sprzężona z obwodem drgań i dostarczająca z powrotem do obwodu energię w. cz. potrzebną do skompensowania strat i podtrzymania oscylacji. Kierunek nawinięcia i sposób podłączenia końcówek cewki reakcyjnej jest taki sam jak w układzie konwencjonalnym, ponieważ wtórnik katodowy nie przesuwa fazy. Oczywiście sprzężenie zwrotne nie musi być koniecznie indukcyjne — można zastosować dzielnik pojemnościowy. Napięcie sprzężenia zwrotnego nie musi być także cofnięte z wyjścia lampy generacyjnej do obwodu drgań — można je bowiem specjalnym dzielnikiem wprowadzić na siatkę tej samej lampy.

Wzmocnienie napięciowe wtórnika jest zawsze mniejsze od jedności. Mogłoby się więc wydawać, że wskutek osłabiającego działania wtórnika sprzężenie zwrotne potrzebne dla podtrzymania drgań powinno być tu większe niż w zwykłym generatorze. Jest jednak przeciwnie. Wprawdzie napięciowo - wtórnik wprowadza pewne osłabienie, ale lepiej dopasowuje dużą impedancję obwodu do mniejszej oporności wejściowej generatora. Ponadto

wzmocnienie przepięciowe jest na nieobciążonym obwodzie o dużym Q — tak wielkie, że potrzebna do samowzbudzenia głębokość sprzężenia zwrotnego jest tu kilkakrotnie mniejsza niż w konwencjonalnym układzie.

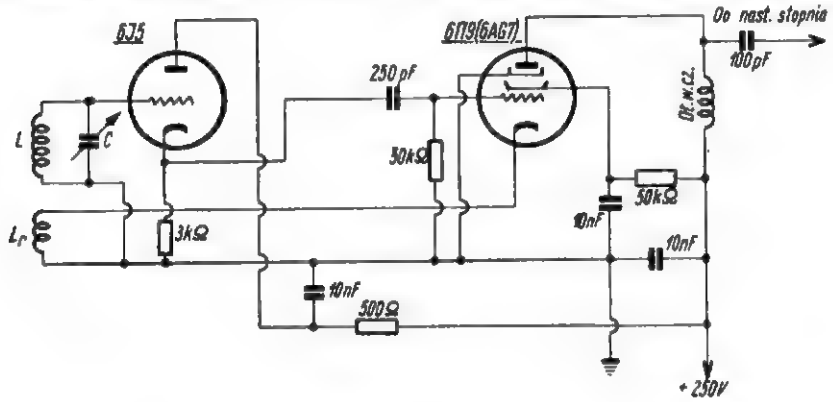
Jeszcze jedną (dla krótkofalowców— bodaj czy nie najważniejszą) zaletą jest fakt, że kluczowanie samego generatora prawie nie wpływa na częstotliwość drgań. Zmieniająca się przy kluczowaniu dynamiczna pojemność siatka- katoda generatora nie jest bowiem dołączona wprost do obwodu, a za pośrednictwem wtórnika katodowego, który przedstawia dla obwodu tylko stałą, stosunkowo niewielką pojemność.

Ewentualny niekorzystny wpływ, jaki mogą mieć inne dynamiczne pojemności lampy generacyjnej za pośrednictwem gałęzi sprzężenia zwrotnego można wyeliminować przez zastosowanie sprzężenia indukcyjnego z osobną cewką reakcyjną, nawiniętą od strony „zimnego" (uziemionego) końca cewki obwodu drgań i wprowadzenie pomiędzy obie cewki — ekranu Faradaya.

Dla uzyskania maksymalnej stabilności i uniezależnienia się od zmian w obciążeniu najlepiej używać generatora w układzie sprzężonym elektronowo, a napięcie wyjściowe w. cz. pobierać z anody (rys. 2).

Opisane ulepszenie stanowi znaczny postęp w konstrukcji oscylatorów i znajdzie szerokie zastosowanie m.in. w aparaturze pomiarowej, generatorach sterujących nadajników, heterodynach odbiorników radiokomunikacyjnych itp. Ogół radioamatorów zainteresuje z pewnością fakt, że układ ten ma rewelacyjne zastosowanie nawet w prostych odbiornikach reakcyjnych. Ponieważ większość radioamatorów zaczyna swoje konstrukcje od takich właśnie odbiorników — poświęcę kilka słów temu zagadnieniu.

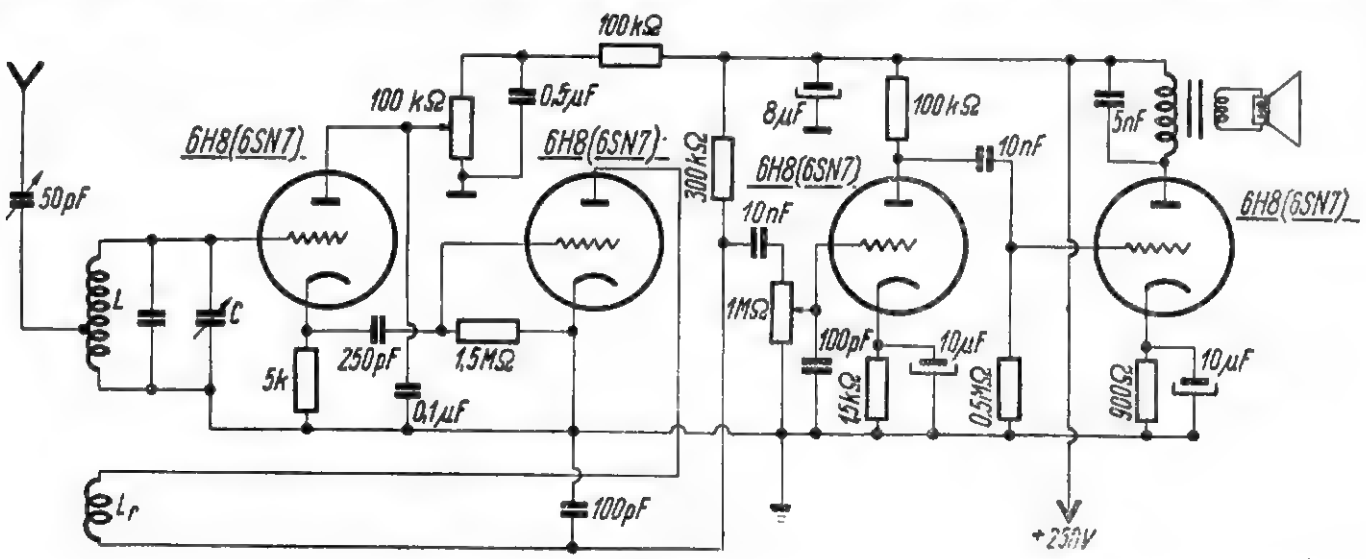
Czułość i selektywność detektora siatkowego z reakcją zależy od dobroci obwodu i stopnia jego odtłumienia (głębokości reakcji). Maksymalną czułość i selektywność uzyskuje się wtedy, gdy energia doprowadzona z powrotem do obwodu rezonansowego za pośrednictwem sprzężenia zwrotnego równa się dokładnie energii strat. Detektor zachowuje się wtedy jak oscylator na progu samowzbudzenia, pozwalając na odbiór telegrafii metodą dudnieniową. Przy odbiorze fonii sytuacja jest nieco bardziej skomplikowana, gdyż siła sygnału zmienia się z obwiednią modulacji. Pociąga to za sobą zmianę obciążenia obwodu przez siatkę detektora, a wskutek tego również zmianę dobroci obwodu (siatka detektora pobiera prąd w dodatnich półokresach przychodzącej fali, amplituda impulsów jest proporcjonalna do siły sygnału). W rezultacie przy „podciągniętej" reakcji — próg samowzbudzenia przesuwa się także z obwiednią modulacji, powodując silne zniekształcenia. Dla zrozumiałego odbioru sygnałów fonicznych trzeba więc zmniejszyć głębokość sprzężenia zwrotnego, zmniejszając tym samym czułość i selektywność.



Rys. 2

Wszystkie te kłopoty odpadają, jeżeli pomiędzy obwodem rezonansowym a siatką detektora umieścimy wtórnik katodowy. Siatka wtórnika nie przedstawia bowiem żadnego obciążenia dla obwodu rezonansowego, Q obwodu jest duże; wzrasta także wzmocnienie przez przepięcie rezonansowe w samym obwodzie wejściowym. Wpływ siatki detektora na obwód zostaje wyeliminowany.

Prosty schemat takiego jednoobwodowego odbiornika ukazuje rysunek 3. Dla oszczędności użyto w nim tylko dwóch lamp typu 6H8 (6SN7). Jest to podwójna trioda, odpowiadająca dwóm 6J5 w jednej bańce. Zamiast 6H8 można naturalnie użyć lamp pojedyńczych (doskonale tu pracują np. popularne RV12P2000). Używając jednak pentod— należy we wtórniku połączyć siatki S_2 i S_3 z anodą, a w pozostałych stopniach dorobić konwencjonalne zasilanie ekranów. Odbiornik zyska wtedy nawet na ogólnym wzmocnieniu.



Rys. 3

Reakcję reguluje się płynnie potencjometrem, zmieniając napięcie anodowe wtórnika katodowego; stosując pentody — można regulować reakcję, zmieniając napięcie ekranu detektora. Przy dobrym wykonaniu — regulacja reakcji jest niemal niezależna od siły sygnału i nastrojenia obwodu wejściowego; odbiornik stroi się więc „jednogałkowo".

Mimo swej prostoty, odbiornik daje doskonałe wyniki w porównaniu ze zwykłym 0-V-1, jest stosunkowo bardzo czuły, selektywny i prosty w strojeniu. Przy samej budowie należy zwrócić szczególną uwagę na staranne wykonanie cewek o jak największej dobroci, tak, aby zalety układu wykorzystać do maksimum.

Dane cewek — jak dla każdego 0-V-1. Można je odczytać z rozmaitych nomogramów dla indywidualnie wybranych zakresów fal.

Ze względu na stabilność (tyczy się to zresztą wszystkich odbiorników o bezpośrednim wzmocnieniu) wskazane jest stabilizowanie napięcia anodowego lampy detekcyjnej i wtórnika katodowego.

Mgr inż. Z. KACHLICKI SP3PK

O zasięgu fal ultrakrótkich

WIADOMO, że pierwsze doświadczenia radiowe Hertza i Popowa odbywały się na falach decymetrowych, a jednak początkowo w radiokomunikacji znalazły praktyczne zastosowanie przede wszystkim fale długie, które zapewniały duży zasięg.

Stwierdzono bowiem, że tłumienie fali przyziemnej jest tym mniejsze, im większa jest długość fali i że fale długie uginają się wzdłuż powierzchni ziemi, umożliwiając tym samym osiąganie najdalszych nawet punktów na kuli ziemskiej, a więc dalekosiężną komunikację. Stopniowo wykorzystano również cały dzisiejszy zakres fal średnich.

Fale krótkie jednak uchodziły wtedy za bezużyteczne, gdyż pierwsze próby ich użytkowania nie dały pozytywnych wyników. Dopiero 30 lat temu radioamatorzy udowodnili, że fale krótkie nadają się do łączności na dalekie odległości, i to nawet przy użyciu nadajnika o stosunkowo małej mocy.

Wiemy już dokładnie, że łączność krótkofalowa odbywa się prawie wyłącznie za pośrednictwem jonosfery, tzn. naelektryzowanych górnych warstw atmosfery ziemskiej. Mechanizm rozprzestrzeniania się fal radiowych za pośrednictwem jonosfery został dość dokładnie zbadany i opisany już na długo przed wybuchem ostatniej wojny światowej.

Uważano wtedy, że do łączności radiowej nadają się fale o długości poniżej 10 metrów oraz że fale długości mniejszej niż 20 m są już bardzo kapryśne. Tym niemniej wielu radioamatorów osiągało zadziwiająco dobre rezultaty w paśmie 10-metrowym. Natomiast falom jeszcze krótszym przypisywano właściwości rozchodzenia się w atmosferze wyłącznie po liniach prostych, bez możliwości jakiegokolwiek ugięcia czy załamania.

Ponieważ równocześnie tłumienie fali przyziemnej w tym zakresie jest bardzo silne, przeto uważano je za zupełnie bezużyteczne dla łączności na większe odległości.

Wiemy, że właśnie fale ultrakrótkie znalazły w okresie minionej wojny szerokie zastosowanie w urządzeniach radiolokacyjnych (radar) do wykrywania samolotów i statków nieprzyjacielskich. I tu również wykorzystywano właściwości prostoliniowego rozchodzenia się tych fal, stwierdziwszy uprzednio, że mogą one się odbijać od różnych obiektów, podobnie jak światło (będące również formą promieniowania elektromagnetycznego, tylko jeszcze bardziej krótkofalowego).

Stwierdzono ponadto i inne analogie do fal świetlnych, jak na przykład istnienie absorpcji pochłaniania przez różne gazy w atmosferze. To „linie absorpcyjne" istnieją w zakresie fal centymetrowych i milimetrowych, które nas jako amatorów praktycznie mniej interesują. Równocześnie dały się zaobserwować i inne zjawiska pozwalające wnioskować, że i fale ultrakrótkie mogą zapewnić niekiedy zasięg bardzo daleki.

Dziś wiadomo już, że na falach poniżej 10 m w niektórych przypadkach możliwe jest komunikowanie się na bardzo dużych odległościach. I tu również, podobnie jak poprzednio przy odkryciu przydatności fal krótkich doniosłą rolę odegrali radioamatorzy.

Spróbujmy zestawić poszczególne typy DX-ów ultrakrótkofalowych.

Zacznijmy od stwierdzenia, że w przeciwieństwie do panujących do niedawna poglądów możliwe jest również rozprzestrzenianie się fal o częstotliwościach powyżej 30 Mc/s (długość fali poniżej 10 m) za pośrednictwem jonosfery. Przyczynia się do tego w pierwszym rzędzie jonosferyczna warstwa *F2*, rozciągająca się we dnie na wysokości ok. 280 km nad ziemią, a złożona ze zjonizowanych atomów tlenu.

W okresach nasilenia plam słonecznych (ostatnie takie maksimum miało miejsce na wiosnę 1947 r.) występującego cyklicznie przeciętnie co 11 lat, częstotliwości graniczne tej warstwy bywają tak wysokie, że możliwa jest łączność DX-owa nawet w amatorskim paśmie 6-metrowym (50 Mc/s).

Wielu radioamatorów chlubi się uzyskaniem na tym paśmie w okresie ostatniego nasilenia plam słonecznych łączności z wszystkimi kontynentami oraz innymi wybitnymi sukcesami.

Niestety z pasma tego korzystać już nie możemy, ponieważ międzynarodowa konferencja w Atlantic City nie przyznała go radioamatorom okręgu pierwszego, w którym się znajdujemy. Możemy jednak spróbować w okresie następnego z kolei maksimum nasłuchu radioamatorów z okręgu II i III. Możemy również przeprowadzić próby w dalekim zasięgu w paśmie 87 Mc/s, jakie mamy otrzymać wzorem Związku Radzieckiego i Czechosłowacji. Jakkolwiek nie mamy jeszcze — jak dotąd — dostatecznych danych, aby na tej częstotliwości przewidywać DX-y za pośrednictwem warstwy *F2*, to jednak możliwości takiej nie możemy wykluczać.

Inną możliwość DX-ów na UKF stwarza tzw. sporadyczna warstwa *E*, występująca zazwyczaj w wieczornych godzinach latem, nie tylko w okresach maksimum plam słonecznych, ale i w dniach zimowych. Warstwa ta występująca na wysokości ok. 100 km i złożona z dwuatomowych drobin tlenu, stwarza warunki dla rozprzestrzeniania się fal, znane radioamatorom jako „short skip". Możliwa jest wtedy łączność w zasięgu średnich odległości na wielkich częstotliwościach, jakie zazwyczaj są nieprzydatne na małe odległości ze względu na istnienie „martwej strefy". W tych warunkach można nawiązać łączność ze wszystkimi niemal krajami europejskimi na 14,21 i 28 Mc/s.

Górna granica częstotliwości przenoszonych przez sporadyczną warstwę *E* nie jest zbyt dokładnie ustalona, bardzo często jednak uzyskuje się wtedy znaczne zasięgi na 6 metrach; być mo-

że więc, że uzyskamy piękne DX-y również na 87 Mc/s.

Ostatnia wreszcie ze znanych nam dotąd możliwości to odbijanie fal przez zorzę polarną, która świeci także dzięki naelektryzowaniu rozrzedzonych cząsteczek powietrza. Dzięki niej możliwa jest łączność na 6 metrach ze stacjami w różnych okolicach, przy czym antena powinna być skierowana na północ.

Najbardziej jednak interesującą dla nas jest właściwość rozchodzenia się fal nie w jonosferze, a w troposferze.

Troposferą nazywamy najniższe, przylegające bezpośrednio do powierzchni ziemi warstwy atmosfery, w których zachodzą decydujące o pogodzie zjawiska, jak chmury, wiatry, zmiany ciśnienia i wilgotności. Ma to wszystko miejsce gdzieś na wysokości do 2 000 m nad powierzchnią ziemi.

Okazuje się, że ciśnienie, temperatura i wilgotność wpływają na wartość współczynnika załamania atmosfery dla fal elektromagnetycznych. Jest to zrozumiałe jeśli się zważy, że współczynnik załamania to pierwiastek ze stałej dielektrycznej ε. Zawartość wody, której stała dielektryczna wynosi 80, a także gęstość i temperatura gazów wpływają naturalnie na to, że stała dielektryczna atmosfery jest inna niż próżni (dla której $\varepsilon = 1$). Co prawda różnica ta nie jest wielka, gdyż wyraża się bardzo małym ułamkiem, tak że chętniej podaje się zamiast współczynnika załamania n — moduł załamania M, związany z tym współczynnikiem wzorem $M = (n - 1) \cdot 10^6$.

Ten sposób określania właściwości załamywania przez atmosferę jest wygodny również dlatego, że można po prostu sumować moduły załamania poszczególnych składników atmosfery i tą drogą uzyskać wartość modułu wypadkowego mieszaniny gazów, jaką jest atmosfera. Moduł M zależy od temperatury, prężności i wilgotności powietrza i wyraża się poniższym wzorem:

$$M = \frac{79}{T}\left[p + 4800\frac{e}{T}\right] + 11{,}4 \cdot z$$

gdzie: T oznacza temperaturę bezwzględną w stopniach Kelvina (jest ona równa temperaturze + 273° według skali Celsjusza);
p — ciśnienie suchego powietrza w milibarach;
e — ciśnienie pary wodnej w milibarach;
z — wysokość nad ziemią w metrach.

W normalnej, tzn. doskonale wymieszanej atmosferze temperatura maleje stopniowo z wysokością o ok. 1° na 100 m, tak że ciśnienie i wilgotność zmniejszają się stopniowo z wysokością. Równocześnie jednak maleje z, wskutek czego moduł M zmniejsza się z wysokością bardzo nieznacznie. Zgodnie z prawami optyki promień elektromagnetyczny wchodzący w rzadszy ośrodek zostaje uginany ku poziomowi. Występuje więc zakrzywienie biegu promienia z powrotem ku ziemi, podobnie jak w jonosferze. To zakrzywianie w normalnej atmosferze jest jednak zbyt słabe, aby fala promieniowana z powierzchni ziemi mogła jeszcze do niej powrócić i w takich też warunkach dalekosiężna łączność radiowa między punktami naziemnymi nie jest możliwa. Na szczęście jednak normalna atmosfera jest zjawiskiem rzadkim.

Jak wiemy z życia codziennego, atmosfera zachowuje się w sposób bardzo urozmaicony. Między innymi często występują tzw. inwersje temperaturowe (inny przebieg temperatury z wysokością niż w atmosferze normalnej, w szczególności zaś może być on odwrócony).

Dzieje się tak wówczas gdy nad chłodne i suche powietrze napłynie warstwa powietrza ciepłego i wilgotnego. Jest to tzw. front powietrza ciepłego.

Jak wynika z podanego wzoru, przyrost temperatury powoduje raptowne zmniejszanie się modułu załamania, a wskutek tego silne zakrzywianie w kierunku ku ziemi fali radiowej w warstwie inwertowanej. W ten sposób dochodzi niejednokrotnie do uzyskania dalekich zasięgów na falach ultrakrótkich, co właściwie jest zjawiskiem niezależnym od długości fali; w takich warunkach możliwe są dalekie połączenia równocześnie na różnych pasmach UKF.

Z obserwacji odbioru stacji telewizyjnych lub radiofonicznych z modulacją częstotliwości można każdorazowo wnioskować o możliwości DX-ów na pasmach amatorskich.

Należy zwrócić tu uwagę, że bezpośrednio do naszego pasma 87 Mc/s przylega pasmo radiofoniczne 88 do 108 Mc/s, silnie obsadzone stacjami o dość dużej mocy.

Niejednokrotnie obserwowano równoczesne występowanie dobrych warunków w całym zakresie UKF i po uzyskaniu łączności w paśmie 144 Mc/s udawała się łączność również na paśmie decymetrowym 430 Mc/s. Wspomiana powyżej inwersja nosi nazwę inwersji dynamicznej, pochodzi bowiem z ruchu mas powietrznych w kierunku poziomym.

Nieomylnym wskaźnikem nadciągającej tego typu inwersji są znane smugi występujące latem na pogodnym niebie i zwiastujące pogorszenie się pogody.

Drugi rodzaj inwersji to inwersja nocna; polega ona na tym, że w obszarach objętych wyżem barometrycznym powierzchnia ziemi nagrzana silnie w dzień przy bezchmurnym niebie promieniami słońca — w nocy szybko się ochładza, wobec czego wyższe warstwy powietrza (które jest złym przewodnikiem ciepła) pozostają nadal ciepłe.

Taka inwersja występuje zazwyczaj na bardzo małych wysokościach nie przekraczających 300 m i dlatego nazywana jest także inwersją powierzchniową. Umożliwia ona również dalekie zasięgi, mniejsze jednak niż w przypadku inwersji dynamicznej, jaka występuje przeważnie na wysokościach przekraczających 1 000 m.

Oczywiste jest, że fala na większej wysokości wraca na ziemię pod większym kątem, a odbijając się znów od ziemi ku górze i z powrotem może przebyć znaczne nawet odległości małą ilością skoków, a więc i z małym tłumieniem. Natomiast w przypadku inwersji powierzchniowej ilość skoków jest większa; większe też jest i tłumienie. „Krótkie" skoki uniemożliwiają pokonanie dużych obszarów wodnych, np. mórz czy zatok, nad którymi inwersja powierzchniowa nie może wystąpić, gdyż woda długo zachowuje ciepło i nie dopuszcza do ochłodzenia się znajdującego się nad nią powietrza. Stąd też w naszej części świata inwersja powierzchniowa stwarza nieco mniejsze możliwości niż dynamiczna; nie można na przykład w warunkach inwersji powierzchniowej nawiązać łączności poprzez Bałtyk, Kanał la Manche czy Adriatyk.

Inny z kolei rodzaj inwersji występuje wtedy, gdy wielkie masy powietrza opadając nagrzewają się i stają się cieplejsze niż warstwy niżej zalegające. Jeszcze inny rodzaj — to inwersja w warstwie chmur; jak wiadomo — dobrze one odbijają światło słoneczne, wskutek czego powietrze nad nimi jest cieplejsze niż pod nimi.

Wielkim zasięgom — oprócz inwersji termicznej — sprzyjają jeszcze inne czynniki. Z podanego wzoru wynika zależność od wysokości, a więc i możliwość uginania się fal ultrakrótkich w górach, gdzie wysokość zmienia się raptownie. Fakt ten zresztą znalazł już u nas potwierdzenie.

Dalsza możliwość — to odbicie od chmur burzowych oraz załamanie spowodowane przez wiry i prądy powietrz-

ne. Te ostatnie występują nieraz w bardzo małej przestrzeni wywołując nieoczekiwane efekty w rodzaju olbrzymiej zmiany natężenia pola UKF, często na przestrzeni niewielu nawet centymetrów.

Wymieniliśmy szereg rozmaitych możliwości uzyskania dalekich połączeń, należałoby jednak zastanowić się jeszcze nad sposobami ich praktycznego zrealizowania. Chcąc dojść do jakichś wyników na zakresie UKF musimy przede wszystkim nabrać wprawy w ocenianiu wpływów meteorologicznych. Dlatego każdy z nas powinien śledzić pogodę, próbować nasłuchu stacji pracujących w tym zakresie, a także przysłuchiwać się rozmowom prowadzonym na ten temat przez radioamatorów na starej, podzciwej „osiemdziesiątce"*).

Ale i to nie wystarczy. Nie wyobrażajmy sobie, że osiągnięte już gdzie indziej rekordy (2 000 km na 144 Mc/s i 800 km na 430 Mc/s) są dziełem tylko sprzyjających warunków atmosferycznych. Nic bardziej fałszywego. To były tylko sprzyjające okoliczności, głównym zaś czynnikiem pozostaje radiooperator i jego sprzęt.

*) Punktem wyjścia mogą być następujące proste reguły: DX-y są możliwe wewnątrz obszaru wyżowego (inwersja powierzchniowa) głównie nocą, najczęściej podczas nowiu i przy pełni księżyca, przy czym ciśnienie barometryczne musi wynosić ponad 760 mm słupka rtęci. Nadciągający front umożliwia łączność wzdłuż izobary, tzn. prostopadle do kierunku poruszania się nadciągającego frontu.

Jeśli chodzi o DX na UKF, to wśród „asów" na tym polu nie znajdziemy wielu takich, którzy by nawiązali łączność na odległość chociażby 100 km przy użyciu superreakcyjnego odbiornika, jednostopniowego samowzbudnego nadajnika i prostego dipola. DX na UKF uzyskuje się przy użyciu wielostopniowych nadajników sterowanych kwarcem, kilkunastolampowych superheterodyn, wieloelementowych anten i... telegrafią!

Mamy więc przed sobą olbrzymie pole działania i nie wątpimy, że znajdą się u nas tacy, dla których wyjście na 2 metrach poza granicę naszego kraju będzie miało znacznie większy urok niż osiągnięcie DXCC na 20 metrach.

R. ROSSA SP5AR

Przyrząd do określania rezonansu obwodów, linii zasilających i anten

SZEROKO rozpowszechnione użytkowanie prostego w budowie przyrządu do badania obwodów rezonansowych, zapewniającego zupełnie dokładne wyniki pomiarów, pozwala przypuszczać, że znajdzie on zastosowanie i wśród radioamatorów. Użycie przyrządu — oczywiście nie ogranicza się tylko do zakresu fal krótkich; podobny przyrząd może być wykorzystany również w zakresie fal średnich lub długich do wykonywania pomiarów cewek, kondensatorów, obwodów. Naturalnie — należy go w tym celu odpowiednio przebudować, stosując kondensator zmienny o zwiększonej pojemności itp.

Zasada działania tego typu przyrządów jest następująca.

Generator lampowy w stanie oscylacji wytwarza na siatce sterującej napięcie szybkozmienne, którego amplitudy wykraczają w zakres dodatnich napięć siatki i wywołują prąd siatkowy.

Wielkość tego prądu zależy między innymi od oporności obwodu anodowego stanowiącego obciążenie generatora. W danym przypadku jest to obwód rezonansowy, a jego oporność równa jest $\frac{L}{C \cdot r}$, *gdzie „L" — indukcyjność, „C" — pojemność obwodu, „r" — opór równoważny stratom obwodu, czyli oporowi omowemu (dla prądów szybkozmiennych) cewki, stratom w kondensatorze oraz stratom energii wypromieniowanej przez obwód na zewnątrz.*

Otóż im obwód jest lepszy (o mniejszych stratach), im oporność jego większą ma wartość, tym prąd siatkowy generatora jest większy.

Jeśli teraz obwód oscylującego generatora sprzęgniemy z drugim obwodem, którego częstotliwość rezonansowa będzie równa częstotliwości drgań naszego generatora, to wtedy nastąpi pochłanianie energii z obwodu generatora, co wyrazi się jakby zwiększeniem strat, a zatem i zwiększeniem oporu „r".

W związku z tym oporność anodowa generatora zmniejszy się i zarazem zmniejszy się prąd siatkowy. Po włączeniu w obwód siatki czułego miliamperomierza (np. 0,1 mA) w momencie dostrojenia częstotliwości oscylacji generatora do częstotliwości własnej obwodu badanego, zmniejszy się nagle wychylenie wskazówki przyrządu. Przy dalszym pokręcaniu gałki zmiennego kondensatora generatora prąd siatkowy wraca do poprzedniej wartości. Stąd też pochodzi nazwa przyrządu: miernik wklęśnięcia (prądu) siatki (grid dip meter).

Redakcja

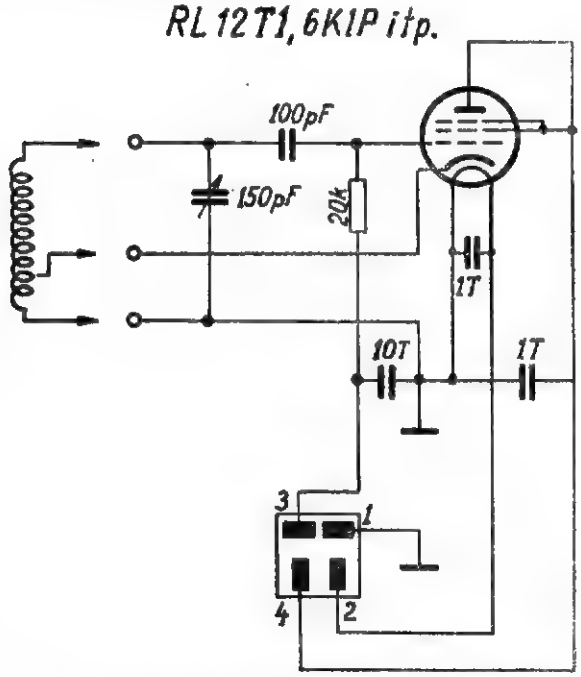
Opisanym poniżej przyrządem można dokonywać pomiarów:

— częstotliwości rezonansowej obwodów,
— „ „ anten,
— „ „ linii zasilających (fiderów),
— indukcyjności,
— pojemności,
— natężenia pola radiostacji,
— częstotliwości nadajnika,

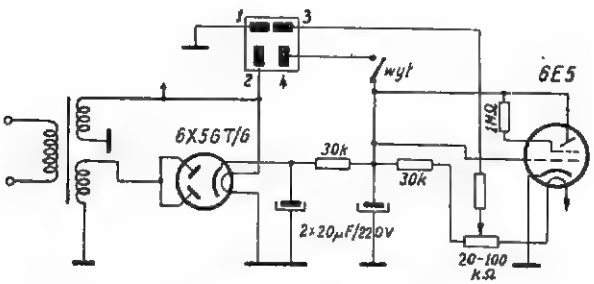
Przyrząd może ponadto służyć jako generator sygnałowy do strojenia odbiorników.

Mimo swego wielostronnego zastosowania opisywany przyrząd nie ma dotychczas swej nazwy w polskim słownictwie technicznym. W czechosłowackiej literaturze radiotechnicznej jest określony jako „po-

mocny oscylator" lub G.D.O. (skrót, oznaczający początkowe litery słów: grid-dip-oscillator). W literaturze zachodniej używa się określenia „grid - dip - meter". Autor proponuje nazwę: „rezonansomierz".



Rys. 1a. Schemat części oscylacyjnej przyrządu



Rys. 1b. Schemat części zasilającej przyrządu

Przyrząd (rys. 1a i b) składa się z oscylatora w układzie trójpunktowym i wskaźnika zmian prądu siatki (magiczne oko). Magiczne oko zapewnia wyraźne wskazanie już przy prądzie siatki oscylatora rzędu 0,1 mA. Oczywiście można użyć mikroamperomierza, ale jest on znacznie kosztowniejszy.

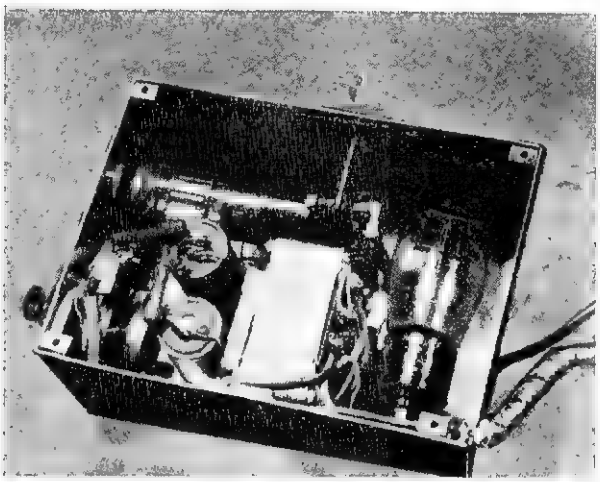
Widok całości przyrządu. Z lewej strony — część zasilająca, z prawej — sonda

Lampy

W modelowym przyrządzie użyto jako oscylatora radzieckiej pentody miniaturowej 6K1P (w układzie triody). Można użyć także lamp RL12T1, LD1, 955 itp. Wskazane jest, aby pojemności międzyelektrodowe lampy były jak najmniejsze, a to ze względu na pokrycie najwyższego zakresu częstotliwości. Doskonały „rezonansomierz" zbudował na lampie RL12T1 kol. Klewenhagen, SP3AK. Jako wskaźnika użyto łatwo dostępnej na rynku krajowym lampy 6E5. W zasilaczu pracuje pośrednio żarzona lampa prostownicza 6X5GT/G. Naturalnie — można użyć również małego prostownika selenowego, gdyż pobór prądu z zasilacza jest minimalny (rzędu kilku miliamperów).

Montaż

Dla wygodniejszego i bardziej operatywnego zastosowania budujemy przyrząd w dwóch oddzielnych częściach, połączonych z sobą czterożyłowym przewodem. Oscylator, który stanowi rodzaj sondy, montujemy na małym chassis w kształcie odwróconej li-



Wnętrze części zasilającej przyrządu. Z lewej strony u góry — oko magiczne 6E5, z prawej — lampa prostownicza 6X5G

tery „U", o wymiarach 92 × 40 × 53 mm. Po jednej stronie mocujemy gniazdko na cewki wymienne, po przeciwnej natomiast — gniazdko wtykowe dla kabelka zasilającego. Na środku, obok podstawki lampowej, przykręcamy kondensator strojeniowy. Aby jak najlepiej wykorzystać miejsce, lampę oscylatora umieszczamy ukośnie. Połączenia pomiędzy katodą lampy a odczepem cewki oraz między kondensatorem strojeniowym a pozostałymi końcówkami cewki najlepiej wykonać za pomocą cienkiej rurki lub taśmy miedzianej. Po zakończeniu montażu zakładamy boczne ścianki, w ten sposób całość oscylatora zostaje odizolowana od wpływów zewnętrznych. Sprzężenie oscylatora z mierzonymi elementami następuje wtedy wyłącznie za pośrednictwem cewki.

Druga oddzielna część przyrządu składa się z zasilacza, wskaźnika rezonansu (magicznego oka), potencjometru regulacji czułości i wyłącznika napięcia anodowego. Wymiary części zasilającej: 120 × 165 × × 77 mm.

Cewki

W modelowym przyrządzie użyto 4 wymienne cewki, uzyskując ciągłe pokrycie zakresu od 2,5 do 35 Mc/s. Zakres ten można jeszcze powiększyć przez wykonanie dalszych cewek.

Dane cewek:

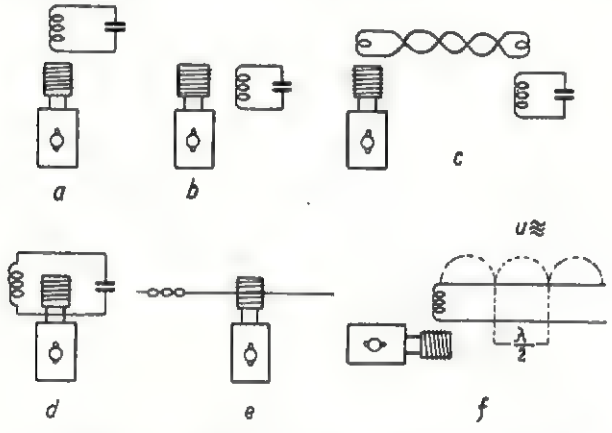
Zakres w Mc/s	Ilość zwojów	Odczep na zwoju	Przekrój i rodzaj drutu	Uwagi
2,5 — 5,1	70	16	0,1 mm emalia	zwój przy zwoju
4,7 — 10,1	29	12	0,4 „ emalia	zwój przy zwoju
10,0 — 21,0	13	5	0,5 „ goły	odstęp 0,5 mm
16,9 — 35,0	9,5	3	0,8 „ goły	odstęp 0,8 mm

Cewki nawinięto na karkasach trolitulowych o średnicy 21 mm.

Posługiwanie się przyrządem

1. Określenie częstotliwości rezonansowej obwodu lub anteny

Cewkę oscylatora umieszczamy w pobliżu badanego obwodu (rys. 2), a następnie obracamy kondensatorem przyrządu aż do momentu, gdy prąd siatki osiągnie minimum; ostry spadek prądu dostrzeżemy na magicznym oku, które na moment rozchyli się,



Rys. 2. Sposoby sprzężenia cewki oscylatora z badanymi obwodami: a, b — normalny, c — pętla, d — luźne sprzężenie z obwodem, e — określanie rezonansu anteny, f — dopasowanie linii zasilającej

a przy dalszym pokręcaniu gałką kondensatora — zamknie się. Aby uzyskać jak największą dokładność pomiaru, należy cewkę odsunąć od obwodu mierzonego na największą odległość, jaka pozwala jeszcze dostrzec zmiany w zachowaniu się magicznego oka.

Ostrość momentu rezonansu daje również pojęcie o dobroci mierzonego obwodu; im bardziej „rozmazany" punkt rozchylenia wskaźnika, tym gorsza dobroć mierzonego obwodu.

Przy pomiarach częstotliwości rezonansowej anten (rys. 2e) cewkę przyrządu przybliża się do przewodu antenowego (najlepiej w brzuściu prądu). Przy mierzeniu anten — w przeciwieństwie do obwodów — uzyskujemy również wskazania dla częstotliwości harmonicznych.

2. Pomiary indukcyjności

Do mierzonej cewki podłączamy równolegle kondensator o znanej pojemności, sprzęgamy ją z cewką oscylatora i obracając kondensatorem przyrządu — szukamy częstotliwości rezonansowej. Po odczytaniu jej na skali obliczamy indukcyjność ze wzoru:

$$L = \frac{25300}{f^2\ C}$$

gdzie: L = indukcyjność w μH,
f = częstotliwość w Mc/s (odczytana ze skali przyrządu),
C = pojemność w pF (znana).

3. Pomiary pojemności

Stosując znaną indukcyjność podłączamy równolegle badany kondensator. Po odczytaniu częstotliwości na skali przyrządu otrzymujemy szukaną pojemność ze wzoru:

$$C = \frac{25300}{f^2\ L}$$

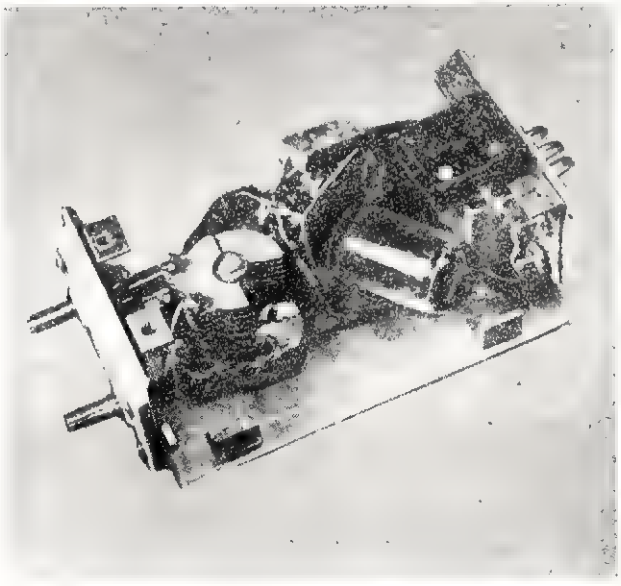
Uwaga: niektóre kondensatory mają tak dużą indukcyjność, że zmienia ona wskazania zależnie od częstotliwości użytej przy badaniu. Kondensatory bezindukcyjne oznaczane są czarnym paskiem.

4. Wykorzystanie przyrządu jako falomierza

Wyłączniikem w zasilaczu wyłączamy napięcie anodowe oscylatora; lampa pracuje jako dioda prostująca prądy wielkiej częstotliwości. Magiczne oko wskazuje teraz maksimum prądu diody i przy dostrojeniu do rezonansu — zamyka się. Przy względnych pomiarach natężenia pola można użyć kawałka drutu, wetkniętego we wspólne gniazdko z cewką i służącego jako pomocnicza antena.

Uwagi ogólne

Umieszczenie cewki przyrządu obok obwodu badanego nie zawsze jest możliwe. Pomagamy sobie w tym przypadku przez nawinięcie na cewce przyrządu 2 ÷ 3 zwoi i połączenie ich skręconymi dwoma przewodami z 2 ÷ 3 zwojami nawiniętymi na cewce badanego obwodu.



Wnętrze sondy. Ukośnie umocowana lampa 6K1P

Należy pamiętać, że przy zbyt silnym sprzężeniu cewki przyrządu z obwodem badanym można spowodować rozstrojenie obwodu przyrządu lub krzywą rezonansu o dwóch „garbach".

W razie potrzeby bardzo dokładnego pomiaru częstotliwości — posługujemy się metodą interferencyjną; polega ona na użyciu dobrze wyskalowanego odbiornika komunikacyjnego, falomierza wzorcowego lub kalibratora kwarcowego.

Model opisanego przyrządu wykonany został w pracowni Centralnego Klubu Łączności LPŻ (Warszawa, ul. Skierniewicka 2) i tam można go na miejscu obejrzeć.

Mgr inż. T. MATUSIAK

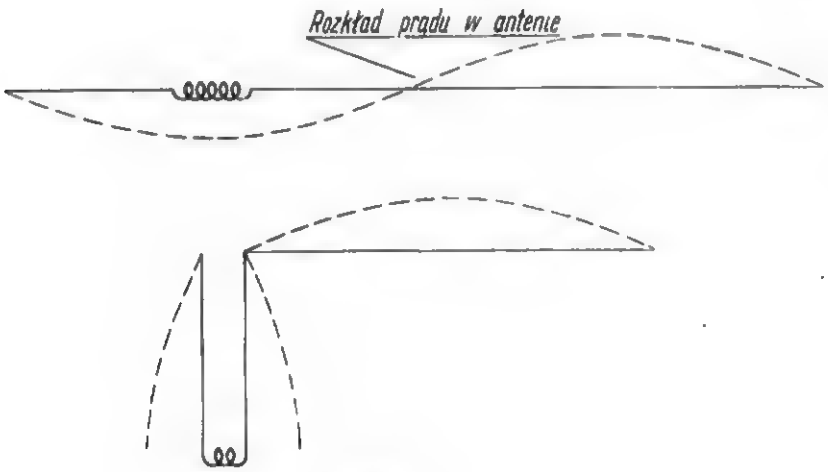
Kilka słów o antenie „Zeppelin"

WSZYSCY krótkofalowcy — nadawcy spotykali się nieraz, przynajmniej w literaturze, z anteną typu „Zeppelin". Przed wojną była ona w powszechnym użyciu, a i dzisiaj jest jeszcze faworyzowana przez nadawców, pracujących na kilku pasmach, zwłaszcza gdy w grę wchodzi 21 Mc/s.

Ogólnie przyjmuje się rzeczywistą długość części promieniującej

$$a = 0{,}95 \cdot \frac{\lambda}{2}.$$

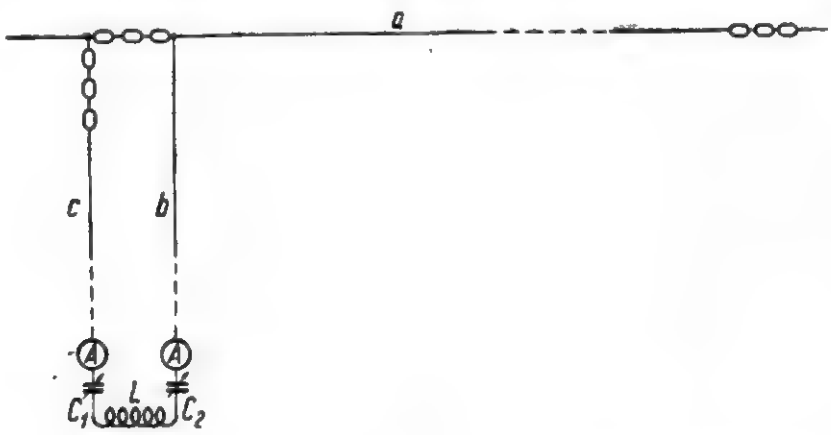
Współczynnik 0,95 uwzględnia tzw. „efekt końcowy", występujący na obu końcach półfalowej, zasilanej w środku



Rys. 1

Antena „Zeppelin" powstała przez załamanie całofalowego radiatora w ten sposób, że jedna połowa pozostaje pozioma (tworząc właściwą część promieniującą), druga — służy jako dwa równoległe, ćwierćfalowe przewody zasilające — fidery (rys. 1).

anteny (radiatora). W „Zeppelinie" natomiast część promieniująca jest zasilana na jednym końcu, tam więc „efekt końcowy" nie występuje. Wobec tego część promieniująca powinna być krótsza nie o 5%, ale tylko o 2,5%, czyli że powinna mieć rzeczywistą długość $a = 0{,}975 \cdot \frac{\lambda}{2}$, (rys. 2).



Rys. 2

Przedłużając część promieniującą trzeba pamiętać, że dla utrzymania warunku rezonansu anteny przy długości fali = λ cała długość drutu antenowego, łącznie z fiderami, musi wynosić 0,95 λ.

Rozpatrując przewody zasilające można zauważyć, że na fiderze nie podłączonym (część c na rys. 2) musi wystąpić efekt końcowy i że ta właśnie część anteny musi być skrócona o te 2,5%, o które poprzednio została przedłużona część promieniująca.

W rezultacie poprawnie zaprojektowana antena będzie miała wygląd jak na rysunku 2, a wzory do obliczenia rzeczywistych długości poszczególnych części będą wyglądały następująco:

$$a = 0{,}975 \cdot \frac{\lambda}{2}$$

$$b = 0{,}25 \cdot \lambda$$

$$c = 0{,}95 \cdot \frac{\lambda}{4}$$

Każdy z obliczonych elementów (*a*, *b* lub *c*) może być w koniecznym przypadku (warunki terenowe itp.) przedłużony o dowolną, lecz całkowitą wielokrotność $\frac{\lambda}{2}$, przy czym przedłużenie części promieniującej będzie miało wpływ na kierunek promieniowania w płaszczyźnie poziomej, a przedłużenie fiderów powiększy nieco straty.

Podane wzory odnoszą się do anteny obliczonej dla najdłuższej fali, na jakiej nadawca ma zamiar pracować. Przy pracy na harmonicznych trzeba pamiętać, że antena będzie w rezonansie nie z falą, równą połowie fali podstawowej, lecz z nieco krótszą. Jeżeli przyjmiemy, że postawiliśmy antenę, będącą w rezonansie z częstotliwością 3,575 kc/s, to będzie ona w rezonansie:

dla drugiej	harmonicznej	przy	częstotliwości	7 350	kc/s
„ czwartej	„	„	„	14 870	„
„ szóstej	„	„	„	22 350	„
„ ósmej	„	„	„	29 950	„

Wszystkie te wielkości leżą poza obrębem pasm, przeznaczonych dla pracy radioamatorskiej. Przez przyjęcie podstawowej częstotliwości rezonansowej, np. 3,450 kc/s (trochę za mało dla pasma 80-metrowego) — otrzymamy o wiele lepsze wyniki i tak:

pasmo 40 m : 7 100 kc/s
„ 20 m : 14 350 „
„ 14 m : 21 600 „
„ 10 m : 28 800 „

Gdy nie zależy nam specjalnie na sprawnej pracy w paśmie 80 m, można częstotliwość podstawową obniżyć i uzyskać jeszcze lepsze warunki pracy na harmonicznych.

Należy w końcu wspomnieć o skorygowaniu długości fiderów wskutek przedłużającego działania cewki antenowej *L*. Ponieważ zwykle „Zeppelin" pracuje na kilku pasmach, konieczne jest stosowanie na wyjściu nadajnika szeregowych kondensatorów dopasowujących C_1,C_2. W każdym jednak razie dla lepszego zrównoważenia linii zasilającej wolny fider musi być krótszy. Przy prawidłowym zrównoważeniu prądy w. cz. w obu fiderach powinny być równe.

Na pasmach amatorskich

WARUNKI jonosferyczne w lipcu bez większych zmian. W związku z letnimi zaburzeniami atmosferycznymi należy spodziewać się zwiększonego QRN, głównie w paśmie 3,5 Mc/s. Ciekawe obserwacje będzie można poczynić w pasmach 14,21,28 Mc/s i na pasmach UKF — notując zmiany propagacji fal w zależności od warunków meteorologicznych. Uwaga: wędrówki rozgrzanych mas powietrza stwarzają możliwości DX-ów troposferycznych. Radzimy zapoznać się z artykułem „O zasięgu fal ultrakrótkich" zamieszczonym w niniejszym numerze i szczegółowo studiować prognozy meteorologiczne.

Przypominamy wszystkim nadawcom i nasłuchowcom o konieczności uziemiania anten w czasie burzy i po skończonej pracy.

*

Maj „krótkofalarski" przeszedł pod znakiem zawodów „Dnia Radia", organizowanych przez Centralny Radioklub DOSAAF. W zawodach wzięło udział ponad 20 stacji polskich. Najsilniej reprezentowany był Związek Radziecki i Czechosłowacja; nie zabrakło też klubowych i indywidualnych stacji rumuńskich, bułgarskich, węgierskich i NRD.

Najlepszy wynik ze stacji polskich miał W. Wysocki (SP3PW) z Poznania, zajmując jednocześnie pierwsze miejsce (wśród stacji SP) w konkurencji indywidualnej. Drugim był E. Friedman (SP6WF) z Wrocławia. Trzecią była SP5KAB z Warszawy, zajmując jednocześnie pierwsze miejsce wśród polskich stacji klubowych. Ponad 100 QSO zrobiły także: SP9KAD, SP2KAE, SP3KAU i SP2AX.

Obliczenia wyników zawodów dokona Międzynarodowa Komisja Sędziowska, która zbierze się w czerwcu w Moskwie.

*

Najpoważniejszą imprezą krótkofalarską w lipcu, a jedną z najciekawszych w roku, jest niewątpliwie „Polni Den". O tej interesującej imprezie pisaliśmy już wiele. Dodamy teraz, że do udziału w „Polnym Dniu" zgłoszono już prawie 200 stacji czechosłowackich. Ekipy polskie, biorące udział w „Polnym Dniu", będą zainstalowane m.in. na Trzech Koronach (Pieniny), Kasprowym Wierchu (Tatry), Babiej Górze (Beskidy Śląskie), Szrenicy (Karkonosze), a także na Sobótce w pobliżu Wrocławia, Górach Sowich i Świętokrzyskich.

W drugiej połowie czerwca zostanie zorganizowany przez Centralny Klub LPŻ obóz techniczno - szkoleniowy aktywu krótkofalarskiego. W obozie weźmie m.in. udział część ekip uczestniczących w „Polnym Dniu".

SP5UX

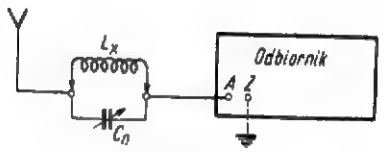
Przybyli na zawody radiotelegraficzne oglądają przyrządy pomiarowe w pracowni Centralnego Klubu LPŻ w Warszawie

Inż. K. FERENS

Pomiar indukcyjności i pojemności własnej cewek

ZA pomocą radioodbiornika i wycechowanego kondensatora obrotowego (opisanego w n-rze 2/54 RADIOAMATORA) możemy również mierzyć indukcyjność cewek i dławików w. cz. oraz ich pojemność i częstotliwość własną.

Zasada pomiaru polega na szeregowym połączeniu obwodu rezonansowego z cewką antenową odbiornika (rys. 1).



Rys. 1

Jak wiadomo — oporność obwodu rezonansowego zależy od częstotliwości; przy częstotliwości określonej równaniem $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_x C_n}}$ oporność obwodu ma największą wartość.

Jeżeli więc odbiornik dostroimy do radiostacji o częstotliwości fali nośnej f, a następnie kręcąc kondensatorem obrotowym C dostroimy również do tej samej częstotliwości obwód L_x C_n, wtedy przez cewkę antenową popłynie najmniejszy prąd i siła odbioru stacji w odbiorniku spadnie do minimum.

Znając częstotliwość stacji i pojemność kondensatora łatwo możemy obliczyć indukcyjność cewki za pomocą podanego wyżej wzoru.

Chcąc więc zmierzyć indukcyjność cewki po sprawdzeniu jej omomierzem przyłączamy ją równolegle do zacisku kondensatora wzorcowego C_n (najlepiej wycechowanego bezpośrednio w pF) i włączamy obwód ten między antenę a gniazdko antenowe odbiornika.

Pomiar

1. Uruchomiamy odbiornik i dostrajamy go do dobrze odbieranej stacji na końcu zakresu długofalowego. Obracając gałką kondensatora C_n szukamy takiego położenia, przy którym audycja zostanie wyraźnie ściszona, tj. przy którym obwód L_x C_n znajdzie się w rezonansie z falą nośną tej stacji i wydatnie ją stłumi. Jeżeli to nastąpi, zapisujemy wartość pojemności kondensatora C_n w tym położeniu jako C_1, a częstotliwość stacji jako f_1.

Jeżeli rezonansu przy tej stacji nie osiągniemy, dostrajamy odbiornik do innej stacji na środku tego zakresu i powtarzamy próbę, a w razie potrzeby przechodzimy na początek zakresu długofalowego, na koniec zakresu średniofalowego itd., a więc na coraz krótsze fale, aż wreszcie rezonans osiągniemy i pojemność C_1 zostanie odczytana i zapisana. Staramy się przy tym, aby rezonans występował przy możliwie największej pojemności kondensatora C_n, tj. między 250 a 500 pF.

2. Przestrajamy ponownie odbiornik w kierunku coraz krótszych fal (większych częstotliwości) na inną dobrze odbieraną stację, tak dobraną, aby jej ściszenie przez obwód $L_x C_n$ nastąpiło przy możliwie najmniejszej pojemności kondensatora C_n. Odczytaną w tym położeniu pojemność tego kondensatora zapisujemy jako C_2, a częstotliwość tej stacji jako f_2.

Przy posługiwaniu się odbiornikiem wyposażonym we wskaźnik strojenia (oko magiczne) właściwe ustawienie kondensatora C_n przy rezonansie z odbieraną stacją następuje wtedy, gdy listki świecące zwężą się do minimum. Należy pamiętać, aby w czasie pomiaru odbiornik był najdokładniej dostrojony do wybranej stacji (najgłośniejszy odbiór lub najszersze rozchylenie świecących listków oka magicznego).

Obliczenie

Pojemność własną cewki (dławika) C_o wyliczamy ze wzoru:

$$C_o = \frac{C_1 - kC_2}{k-1} \quad \text{gdzie } k = \frac{f_2^2}{f_1^2}$$

Znając C_o obliczamy indukcyjność cewki ze wzorów:

$$L_x = \frac{25300}{f_1^2(C_1+C_0)} \text{ lub } L_x = \frac{25300}{f_2^2(C_2+C_0)}$$

(L_x — μH, C — pF, f — Mc/s).

W praktyce obliczamy L_x z jednego i drugiego wzoru; otrzymane wyniki powinny być identyczne lub bardzo zbliżone. W razie dużej niezgodności wyników należy sprawdzić obliczenia, a nawet powtórzyć pomiar dokładnie sprawdzając, czy rzeczywiście dokonujemy go na właściwych częstotliwościach (stacjach), czy też należy wybrać inne stacje.

W pewnych przypadkach, zwłaszcza przy badaniu dławików w. cz. należy określić częstotliwość własną cewki (dławika). Obliczamy ją ze wzoru:

$$f_r = \frac{159}{\sqrt{L_x \cdot C_o}} \text{ Mc/s}$$

Dla ułatwienia obliczeń posługujemy się podaną tu tabelką częstotliwości krajowych i niektórych zagranicznych stacji radiofonicznych średnio- i długofalowych. Zależnie od warunków lokalnych możemy uzupełnić tę tabelkę innymi dobrze odbieranymi stacjami o znanej częstotliwości.

Stacja	f_1	f_2
	częstotliw. w Mc/s	
Moskwa	0,173	0,030
Berlin II	0,182	0,033
Warszawa I	0,227	0,0515
Budapeszt	0,539	0,291
Wiedeń	0,584	0,341
Praga	0,638	0,407
Warszawa II	0,818	0,669
Poznań	1,205	1,452
Szczecin	1,259	1,585
Łódź	1,304	1,700
Wrocław	1,367	1,869
Gdańsk	1,484	2,202
Kraków	1,502	2,256
Stalinogród	1,079	1,164

Z równie dobrym wynikiem pierwszy pomiar C_1 można wykonać na zakresie długofalowym odbiornika, a drugi (C_2) na końcu zakresu średniofalowego. Należy tylko pamiętać, że im większy odstęp między f_1 a f_2, tym dokładniejszy będzie wynik.

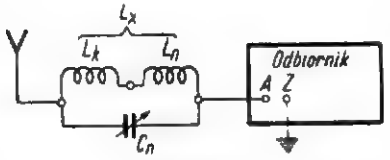
Pomiar uproszczony. Jeszcze prościej, lecz nieco mniej dokładnie, możemy określić indukcyjność cewki lub dławika, ograniczając się do odczytania tylko pojemności C_1 kondensatora wzorcowego C_n, przy osłabieniu audycji pewnej stacji, tak dobranej, aby położenie kondensatora C_n wypadło przy możliwie największej jego pojemności. Ma to na celu zmniejszenie do minimum wpływu pojemności własnej cewki na wynik pomiaru.

Wówczas $L_x = \frac{25300}{f_1^2 \cdot C_1}$ μH

Zakres pomiarów

Przy odbiorze audycji i stacji długo- i średniofalowych możemy bezpośrednio mierzyć tą metodą indukcyjność w zakresie od około 20 μH do 10 mH (10.000 μH). Z cewkami o indukcyjności powyżej 10 mH rzadko się spotykamy, natomiast cewkę poniżej 20 μH (krótkofalową) możemy również zmierzyć,

łącząc ją w szereg z inną cewką o znanej indukcyjności L_n, np. 100 μH (rys. 2).



Rys. 2

Dokonujemy pomiaru całości (jak uprzednio), wyliczamy łączną indukcyjność $L_x = L_n + L_k$, skąd $L_k = L_x - L_n$.

Dla uniknięcia wzajemnej indukcji, która mogłaby wprowadzić poważny błąd, stosujemy cewkę L_n ekranowaną lub w ostateczności oddalamy cewki od siebie co najmniej na 10 cm.

Przykłady

Pomiar indukcyjności cewki dał następujące wyniki:

a) pierwszy rezonans z falą nośną Warszawy I:

$$f_1 = 0{,}227 \text{ Mc/s}, \quad f_1^2 = 0{,}0515 \text{ Mc/s}$$

odczytana pojemność $C_1 = 450$ pF.

b) drugi rezonans z falą Pragi I:

$$f_2 = 0{,}638 \text{ Mc/s}, \quad f_2^2 = 0{,}407 \text{ Mc/s}$$

pojemność $C_2 = 50$ pF

$$k = \frac{f_2^2}{f_1^2} = \frac{0{,}407}{0{,}0515} = 7{,}9$$

pojemność własna cewki

$$C_0 = \frac{C_1 - k \cdot C_2}{k - 1} = \frac{450 - 7{,}9 \cdot 50}{7{,}9 - 1} = 8 \text{ pF}$$

szukana indukcyjność cewki

$$L_x = \frac{25300}{f_1^2 (C_1 + C_0)} = \frac{25300}{0{,}0515\ (450 + 8)} =$$

$$= 1070 \text{ μH} = 1{,}07 \text{ mH}$$

lub

$$L_x = \frac{25300}{f_2^2 (C_2 + C_0)} = \frac{25300}{0{,}407 (50 + 8)} =$$

$$= 1072 \text{ μH} = 1{,}072 \text{ mH}.$$

Różnica między wynikami znikoma (0,2%), można więc z całą pewnością uznać wynik 1,07 mH jako zupełnie prawidłowy.

Mierząc tę samą cewkę metodą uproszczoną korzystamy tylko z danych pierwszego rezonansu (a) z falą Warszawy I i wyliczamy:

$$L_x = \frac{25300}{f_1^2 \cdot C_1} = \frac{25300}{0{,}0515 \cdot 450} =$$

$$= 1090 \text{ μH} = 1{,}09 \text{ mH}.$$

Jak widać — błąd wynikający z pominięcia pojemności własnej cewki jest w tym przypadku niewielki (nie przekracza + 2%).

Natomiast korzystając z danych drugiego rezonansu (b) $C_2 = 50$ pF, otrzymujemy wynik znacznie gorszy, a mianowicie:

$$L_x = \frac{25300}{f_2^2 \cdot C_2} = \frac{25300}{0{,}407 \cdot 50} =$$

$$= 1243 \text{ μH} = 1{,}243 \text{ mH}.$$

Błąd wynikający z pominięcia pojemności własnej cewki wynosi już + 16%. Dlatego też, chcąc uniknąć większych błędów (powyżej 5%), staramy się uzyskać rezonans przy możliwie największej pojemności kondensatora C_n.

Przy badaniu cewek z rdzeniami, którymi możemy zmieniać indukcyjność w granicach około ± 7% i więcej, możemy śmiało stosować uproszczoną metodę pomiaru. W tym przypadku należy zmierzyć dwie skrajne wartości indukcyjności (największą i najmniejszą), wkręcając i wykręcając rdzeń, a jako ostateczny wynik przyjąć średnią tych wartości.

$$L_{śr} = \frac{L_{max} + L_{min}}{2}$$

Określenie względnej dobroci cewek

Im wydatniej zdołamy stłumić falę nośną wybranej radiostacji (zwęzić świecące listki oka magicznego), im wyraźniejszy i ostrzejszy będzie punkt, w którym tłumienie następuje, tym lepsza jest cewka. Dla nabrania wprawy w ocenianiu dobroci cewek, dobieramy kilka cewek o mniej więcej tej samej indukcyjności, lecz w różnych wykonaniach (z drutu, z licy, z rdzeniem, bez rdzenia) i porównujemy ich działanie tłumiące przy tej samej stacji i mniej więcej przy tej samej pojemności C_n.

Bardzo mały efekt tłumienia i „rozmazany" punkt rezonansu może świadczyć również o zwarciu między zwojami. Jak takie zwarcie wpływa na ostrość krzywej rezonansu, można się łatwo przekonać, nakładając na dobrą cewkę 1 zwarty zwój cienkiego drutu.

Zasadniczym warunkiem powodzenia w stosowaniu opisanych metod jest dokładność wycechowania kondensatora C_n, znajomość częstotliwości poszczególnych stacji i dokładne dostrojenie odbiornika i obwodu tłumiącego do rezonansu.

Pomijając nieznaczne zresztą błędy, wynikające z pojemności względem ziemi, pojemności i indukcyjności doprowadzeń, rozstrojenia obwodu antenowego odbiornika itp., jedynym czynnikiem od nas niezależnym będzie stałość i dokładność częstotliwości fal nośnych stacji radiofonicznych, która dla naszych potrzeb jest i tak aż nadto dokładna.

ZAWODY KRÓTKOFALARSKIE ORGANIZOWANE PRZEZ „SVAZARM"

Komisja sędziowska „Svazarmu" ogłosiła wyniki zawodów krótkofalarskich, które odbyły się w Miesiącu Pogłębienia Przyjaźni Czechosłowacko-Radzieckiej. W zawodach wzięło udział 161 stacji czechosłowackich, 150 radzieckich, 16 polskich, 10 węgierskich, 10 rumuńskich, 10 bułgarskich i 2 stacje NRD. Zwycięzcą zawodów stał się M. Švejna (OK3AL), najlepszą stacją klubową była OK1KTW; zajęła ona II miejsce. Trzecie miejsce w punktacji ogólnej i drugie w konkurencji klubowej zajęła stacja SP2KAC z Wojew. Klubu LPŻ w Gdańsku.

20 MILIONÓW ODBIORNIKÓW W ZSRR

Z roku na rok wzrasta tempo radiofonizacji Związku Radzieckiego. W chwili obecnej czynnych jest na terenie ZSRR przeszło 100 silnych radiostacji, obejmujących swym zasięgiem cały obszar Kraju Rad. Jak podaje miesięcznik radziecki RADIO — liczba zainstalowanych w Związku Radzieckim odbiorników lampowych i głośników mieszkaniowych przekracza znacznie 20 milionów. Liczba ta rok rocznie wzrasta wobec stale podnoszącej się produkcji krajowego przemysłu radiowego.

ROZWÓJ TELEWIZJI CZECHOSŁOWACKIEJ

Telewizja czechosłowacja nadaje obecnie programy 4 razy w tygodniu (wtorki, czwartki, piątki i niedziele). Widowisko czwartkowe rozpoczyna się o godz. 19 i jest przeznaczone dla dzieci i młodzieży. Pozostałe widowiska nadawane o godz. 20 składają się z widowisk teatralnych, filmów fabularnych oświatowych i dokumentarnych, kukiełkowych itp.

Ostatnio znacznie zwiększyła się w Czechosłowacji liczba abonentów telewizyjnych; przyczyniła się do tego obniżka ceny telewizorów (z 2 500 koron czeskich do 2 000 k. cz.).

MIĘDZYNARODOWY KONGRES

W pierwszej połowie kwietnia br. odbył się w Paryżu Międzynarodowy Kongres specjalistów od zapisywania dźwięku. Z ramienia Polskiego Radia brał udział w zjeździe inż. Urbański.

60-LAMPOWY ODBIORNIK RADIOWY

Wielkim osiągnięciem czechosłowackiego przemysłu radiotechnicznego jest 60-lampowy odbiornik radiowy z kompletem anten. Odznacza się on bardzo wielką czułością i służy do odbierania dalekich stacji nadawczych. Za opracowanie tego typu odbiornika kierownik grupy konstruktorów - eksperymentatorów, inż. Poganka, otrzymał nagrodę państwową.

J. LEWKO

Generator tranzytronowy

GENERATOR wielkiej częstotliwości jest podstawowym przyrządem radiotechnika. Istnieje wiele rozwiązań konstrukcyjnych tego przyrządu, od precyzyjnego laboratoryjnego począwszy aż do najprostszego radioamatorskiego. Pomimo to pojawiają się od czasu do czasu nowsze opracowania, odznaczające się tymi lub innymi zaletami, ulepszeniami, a na łamach czasopism radiotechnicznych poświęca się im wciąż sporo uwagi.

Spośród generatorów amatorskich, prostych w budowie i o możliwie wielostronnym zastosowaniu, wysuwa się na czołowe miejsce układ tranzytronowy. Prócz prostoty konstrukcji (najprostszy przełącznik zakresów) cechuje go jeszcze wysoka stabilność, a więc przede wszystkim bardzo mała wrażliwość na wahania napięcia sieci. Dziś, układ tranzytronowy na lampie 6A8 jest stosowany w ruchomych falomierzach, generatorach w. cz. nawet wyższej klasy, w najrozmaitszym sprzęcie pomocniczym, związanym z produkcją odbiorników, a także w odbiornikach superheterodynowych wysokiej klasy (np. w odbiorniku radzieckim „Leningrad"), aby zapobiec wahaniom częstotliwości heterodyny z powodu wahań napięcia sieci, a więc „uciekaniu" stacji, szczególnie na zakresie krótkofalowym.

Przedstawiony na schemacie (rys. 1) generator tranzytronowy na lampie 6A8 jest wykorzystany kilkakrotnie, pozwala bowiem:

1) otrzymać napięcie m. cz. od 0,02 do 2 V,
2) otrzymać napięcie w. cz. o żądanej głębokości modulacji lub bez niej od około 0,9 V do kilkudziesięciu μ V,
3) mierzyć L i Q cewek w. cz.,
4) „ pojemność kondensatorów od 0 do 5 000 pF.

Chociaż układ ten już był opisany na łamach RADIOAMATORA, rozpatrzmy go powtórnie, ale z innego punktu widzenia.

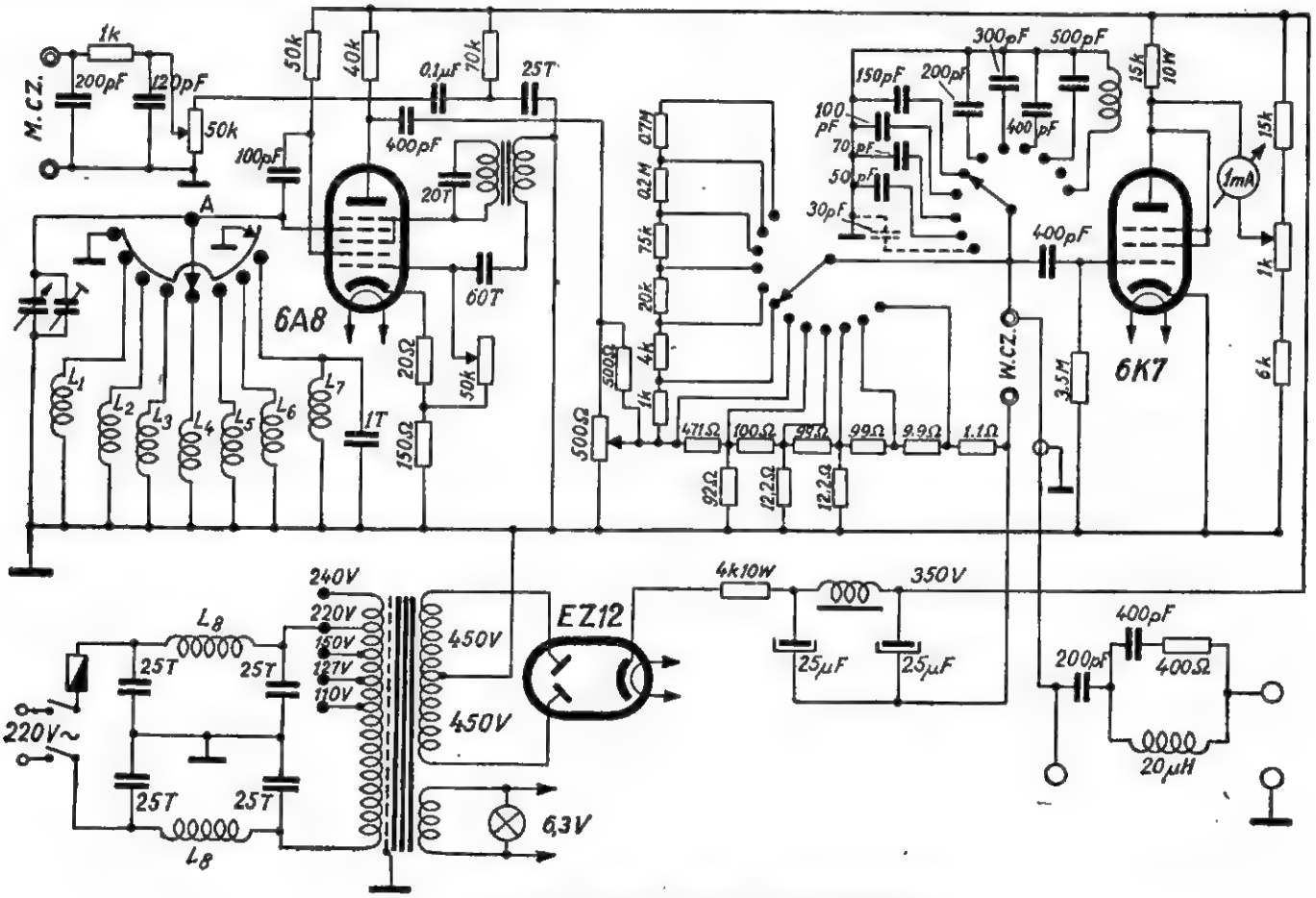
W lampie wielosiatkowej (rys. 2) — stałe napięcie ujemne pierwszej siatki określa prąd I_k lampy, który w pewnym zakresie nie zależy od napięcia siatki trzeciej (sterującej). Ale prąd w katodzie I_k jest sumą prądu anodowego i siatki drugiej, więc:

$$I_k = I_a + I_{s2}$$

W zależności od napięcia U_{s3} siatki trzeciej — prąd I_{ka} rozdziela się na I_a i I_{s2}. Następuje rozpływ prądu katodowego i rozpływem tym steruje — U_{s3}, przy czym zależność pomiędzy — U_{s3} i I_a jest taka, jak w triodzie, a pomiędzy — U_{s3} i I_{s2} odwrotna. Można więc mówić w danym przypadku o dodatnim nachyleniu charatekrystyki $I_a = f\ U_{s3}$ i o ujemnym nachyleniu charakterystyki $I_{s2} = f\ U_{s3}$.

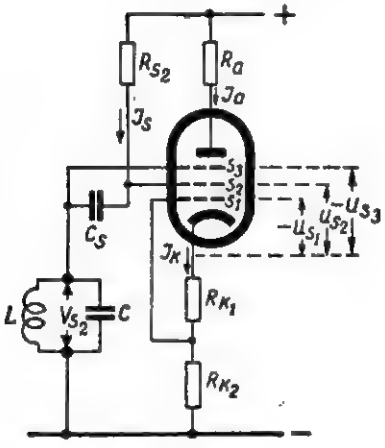
$$S_a = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_{s_3}}\ ;\ -\ S_{s_2} = \frac{\Delta I_{s_2}}{\Delta U_{s_3}}$$

Jeśli w obwód trzeciej siatki sterującej włączymy obwód drgający LC, a w obwód anody i siatki drugiej opory omowe R_a i R_{s2}, powstaną na nich napięcia: V_a w przeciwnej fazie z V_{s3} oraz V_{s2} w fazie zgodnej z V_{s3}. Pozostaje nam tylko sprząc obwód siatki trzeciej i obwód siatki drugiej pojemnością C_s i w ten sposób umożliwić zasilanie



Rys. 1. Schemat ideowy generatora tranzytronowego

obwodu LC napięciem V_{s2}. Drgania w obwodzie LC będą podtrzymywane. Oczywiste jest, że lampa potrafi „ciągnąć" tym gorszy obwód i na tym krótszych falach (zawada obwodu LC wynosi $Z=Q\omega L$), im większe będzie



Rys. 2

nachylenie ujemne S_{s2}. Staramy się więc dobrać warunki pracy lampy tak, aby nachylenie to było możliwie największe. Nie jest to proste zadanie, ponieważ za pomocą zwykłych wolto- i miliamperomierzy trzeba byłoby zdjąć co najmniej kilka rodzin charakterystyk. Stosunkowo łatwo można dojść do tego za pomocą specjalnego przyrządu, który prócz szybkiego dobierania i odczytywania prądów i napięć poszczególnych elektrod lampy pozwala na równoczesny pomiar nachylenia jednej z nich względem drugiej.

Układ nasz będzie bardziej doskonały, jeśli dodatkowo będą spełnione następujące warunki:

a) prąd w katodzie lampy I_k nie będzie przewyższać normalnego jej prądu;

b) opór Rs_2 będzie możliwie duży, ponieważ jest on przez pojemność C_2 równolegle włączony do obwodu LC, a więc tłumi ten obwód.

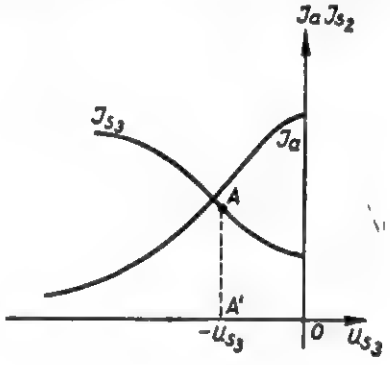
Mając na uwadze wymienione względy, najbardziej dogodne warunki pracy różnych lamp wypadną następująco.

Lampy	Ua V	Ia mA	$-Us_1$ V	Us_2 V	Is_2 mA	$-Us_3$ V	Us ekr V	Is ekr mA	Ik mA	$-S$ mA/V
6A8	180	4,5	0,5	125	4,5	2,2*)	90	3,4	12,5	1,1
6L7	180	5	0,6	110	14	6			19	0,8
6S7	175	3,5	0,5	115	8,8	14			12,5	0,55
ECH21	175	4,0	1,25	115	11	8			14	0,6
EF11	110	5	0,5	170	14	45 !			19	0,3

*) Dla lampy 6A8 w rubryce Us_3 podano napięcie siatki czwartej. Siatką trzecią w 6A8 jest siatka ekranująca.

Z tej tabelki widać, że lampa 6A8 ma największe z badanych lamp nachylenie a równocześnie najmniejsze prądy elektrod. Inne lampy, właśnie ze względu na małe — S, jak również z powodu dużych prądów elektrod, mniej nadają się do pracy w tym układzie. Tym nie mniej — autor kilka razy stosował lampę 6L7 nawet przy częstotliwości 15 Mc/s w pewnych urządzeniach przemysłowych. Lampa 6A8 ma jeszcze tę dodatkową przewagę nad innymi, że posiada siatkę ekranującą, która osłania główną siatkę sterującą od „zabijającego" napięcia w. cz. na anodzie lampy. Obecność siatki ekranującej w lampie 6A8 pozwala w prosty sposób dołączyć do lampy generator m. cz. (w układzie oscylatora z indukcyjnym sprzężeniem zwrotnym) i tym samym otrzymać z potencjometru P_2 napięcie m. cz. na zewnątrz, bądź użyć generator do modulacji amplitudy napięcia w. cz.

Potencjometr P_1 pozwala zmieniać głębokość modulacji od 0% (suwak na dole) do 100% (suwak w górze). Kondensator 60 T (wielkość jego zależy też



Rys. 3

od zastosowanego transformatorka) tak jest dobrany, że przy górnym położeniu suwaka mamy 100% modulacji. Zwiększając ten kondensator — można sygnał w. cz. nawet przemodulować. Dobrą stroną układu jest to, że głębokość modulacji zależy wyłącznie od położenia suwaka; natomiast nie zależy wcale od tego, na jakiej częstotliwości pracuje w danej chwili generator w. cz. Można więc bezpośrednio potencjometrem P_3 wyskalować w procentach modulacji. Co prawda — posuwając suwakiem zmieniamy nieco częstotliwość generatora m. cz. (w tym przypadku od 300 do 500 c/s ale to nam specjalnie nie przeszkadza.

Obwody generatora w. cz. składają się z dobrego (na kolitach) kondensatora zmiennego 60—600 pF i przełączanych cewek L_1 — L_7. Trymerek, dołączony równolegle do kondensatora obrotowego służy do tego, aby przy wymianie lampy 6A8 można było wyrównać zmianę pojemności, uwarunkowanej nieidentycznością lampy. W ten sposób pokryto zakres częstotliwości od 60 Mc/s do 36 Mc/s. Zakres siódmy (cewka L_7 i pojemność 1000 pF) jest rozciągniętym zakresem pośrednich częstotliwości ze środkiem przy 465 kc/s. Umożliwia to dokładne strojenie filtrów pośredniej częstotliwości, a jeszcze bardziej zdejmowanie ich krzywej rezonansowej. Opory katodowe $R_{k1}=20\,\Omega$ i $R_{k2}=150\,\Omega$ prócz tego, że dają żądane napięcie ujemne U_{s1} i U_{s3}, pracują jako opory odsprzęgające i nie pozwalają przesterować lampę przez napięcie w. cz. od obwodu drgań. Z tego powodu napięcie w. cz., zbierane z anody lampy, jest stosunkowo mało zniekształcone (zawiera mało harmonicznych, nie więcej jak 1—3%). Po zablokowaniu tych oporów pojemnością zniekształcenia dochodzą nawet do 50%, szczególnie przy niższych częstotliwościach. Skoro mowa o zniekształceniach, trzeba powiedzieć, że napięcie m. cz. zbierane z potencjometru P_2 jest prawie sinusoidalne, natomiast sygnał w. cz. zbierany z anody lampy jest zmodulowany silnie zniekształconym napięciem m. cz. Ale tego w opisywanym prostym układzie uniknąć nie udało się (w większości prac z tym przyrządem nie przeszkadza nam to wcale).

Napięcie w. cz. na potencjometrze P_1 wynosi około 0,9 V i ze zmianą częstotliwości mało zmienia się, co jest dużą zaletą tego układu, ponieważ rezygnując z dalszych zastosowań tego przyrządu można obejść się bez woltomierza lampowego; należy tylko odpowiednio wyskalować potencjometr P_1. Tu zastosowano woltomierz lampowy na lampie 6K7 z detekcją siatkową w układzie mostkowym. Ponieważ zastosowany wskaźnik miał stosunkowo duży pobór prądu, bo 1 mA, trzeba było w gałęziach mostka włączyć nieduże opory 15 kΩ, 15 kΩ i 6 kΩ. Potencjometr P_4 służy do zerowania woltomierza. Stosując czulszy wskaźnik (np. 500÷100 μ A) można te opory znacznie zwiększyć, a tym samym znacznie zmniejszyć obciążenie zasilania. Przy strojeniu odbiornika nie korzystamy z woltomierza lampowego. Posługując się potencjometrem P_1 i przełącznikiem B — możemy otrzymać na zaciskach wyjściowych sygnał w. cz. od 0,9 do 1 μV.

Opory dzielnika napięć są obliczone dla dziesiętnego dzielenia, to znaczy przeskakując z jednego położenia na następne zwiększamy lub zmniejszamy sygnał dziesięciokrotnie. Sygnał doprowadzamy do odbiornika kablem koncentrycznym, zakończonym „normalną" anteną sztuczną. Przy strojeniu obwodów wejściowych odbiornika trzeba koniecznie korzystać z anteny sztucznej, w innych miejscach odbiornika można przykładać sygnał bezpośredni, korzystając w tym celu z dodatkowego zacisku przy antenie sztucznej.

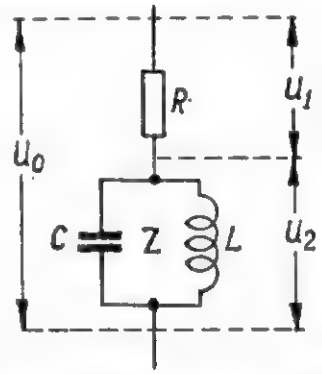
Dopiero przy pomiarze czułości odbiornika korzystamy z woltomierza lampowego, postępując w następujący sposób: przełącznikiem *A* i potencjometrem P_1 dobieramy taką siłę sygnału, do którego dostrojony odbiornik daje na wyjściu moc 50 mW (na wyjściu odbiornika należy włączyć miernik mocy). Następnie po sciszeniu badanego odbiornika jego potencjometrem lub przez odłączenie kabla od przyrządu przełącznikiem *B* wracamy na suwak potencjometru. Woltomierz lampowy wskaże napięcie U_p. Czułość odbiornika będzie wynosić $\frac{U_p}{10^n}$, gdzie n — ilość przeskoków, które należało zrobić przełącznikiem, aby znaleźć się na suwaku potencjometru P_1.

Krzywą selektywności odbiornika zdejmujemy w ten sposób, że mierzymy czułość odbiornika dla danej częstotliwości f, a następnie przy odstrojeniu od niej o $\pm \triangle f$. Krzywą tę wykreślamy odkładając na osi odciętych f, a na osi rzędnych w skali liniowej, logarytmicznej — najlepiej przeliczoną na decybele czułość odbiornika.

Podobnie możemy zdejmować krzywe rezonansowe tylko filtru pośredniej częstotliwości lub obwodów wejściowych.

Pomiar L i Q cewek w. cz.

Do zacisków w. cz., po odłączeniu od nich kabla z anteną sztuczną dołączamy badaną ceweczkę *L*, przełącznikiem *D* równolegle dołączamy żądaną, a zarazem znaną pojemność *C* i przełącznikiem *B* w szereg opór *R* (także znany). Utworzy się obwód jak na rysunku 4. Woltomierz lampowy wskaże napięcie U_2, które będzie największe przy częstotliwości generatora równej częstotliwości rezonansowej obwodu *LC*. Przestrajając generator widzimy wyraźne maksimum wychylenia woltomierza tym ostrzejsze, im większą dobroć *Q* ma cewka. Przełącznikiem *B* włączamy taki opór *R* w szereg z obwodem *LC*, aby napięcie $U_2 \cong \frac{1}{2} U_0$, wówczas pomiar będzie najdokładniejszy. Przy rezonansie odczytujemy dokładnie U_2, następnie przełącznikiem *B* wracamy



$$U_2 = \frac{U_0 \cdot Z}{R+Z} = Q = \omega CR \frac{U_2}{U_1}$$

Rys. 4

na suwak potencjometru P_1 i mierzymy dokładnie U_n. Znając f, C, R, U_0 i U_2 możemy obliczyć nie tylko indukcyjność cewki według wzoru:

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C}$$

ale przede wszystkim dobroć obwodu *Q*

$$Q = 2\pi f CR \frac{U_2}{U_0 - U_2}$$

Wartość indukcyjności *L* jest nam rzadko potrzebna, interesuje nas przeważnie częstotliwość, przy jakiej ona da rezonans z daną pojemnością, a te ostatnie możemy odczytać nawet nie przeprowadzając pomiaru do końca.

Pomiar C

Podobnie jak *L* ceweczek mierzy się *C* kondensatorków, które dołącza się do tych samych zacisków w. cz. Przełącznikiem *D* włącza się wówczas indukcyjność L_8 i w ten sposób tworzy się podobnie jak poprzednio obwód równoległy *LC*. Dalsze postępowanie jest analogiczne jak przy pomiarze *L*. Cewka L_8 jest tak dobrana, że daje ona ze swoją pojemnością własną i pojemnościami montażu częstotliwość rezonansową na początku jakiegoś zakresu generatora w. cz., w tym przypadku zakresu trzeciego. Przestrajając generator w kierunku częstotliwości niższych trzeba dla uzyskania rezonansu dołączać do zacisków coraz większe pojemności. W ten sposób można ten zakres wyskalować na dodatkowym łuku skali od razu w pF (0÷450 pF). Przechodząc na następny zakres niższych częstotliwości można jeszcze jeden łuk skali wyskalować dla 400÷÷4 000 pF.

Ekranowanie przyrządu

Przy budowie generatorów w. cz. zasadniczą rolę odgrywa ekranowanie poszczególnych części jak i całości urządzenia. Oczywiście z tego powodu generatory, których pole zewnętrzne ma wynosić mniej niż 1 μV, poza dokładnie przemyślaną i przeeksperymentowaną konstrukcją mają też odpowiednią wagę (płyty żelazno-miedziane grubości około 5 mm). W takim rozwiązaniu jak powyższe, gdzie wszystko zbudowano na aluminiowej blasze grubości 2 mm i zamknięto do takiego samego pudła, pole zewnętrzne wynosi około 30 μV, a na falach krótkich jeszcze więcej.

ROZGŁOŚNIE LOKALNE W NRD

Na terenie Niemieckiej Republiki Demokratycznej uruchomiono w ub. roku 15 rozgłośni lokalnych, które nadają odcinki programowe poświęcone sprawom terenowym. W ten sposób program radiowy lepiej odzwierciedla życie i potrzeby poszczególnych ośrodków.

RADIO W CZECHOSŁOWACJI

Liczba abonentów radiowych w Czechosłowacji wynosi obecnie 2 680 000. Przed wojną Czechosłowacja posiadała tylko 1 450 000 zarejestrowanych punktów odbiorczych. Przyrost powojenny wynosi więc 1 643 000. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że przed wojną w Słowacji było tylko 77 000 abonentów, to o obecnej szybkości tempa radiofonizacji wiele mówi liczba 421 000 działających tam obecnie urządzeń odbiorczych.

ODBUDOWA RADIOFONII KOREAŃSKIEJ

Korea pod względem stanu radiofonii przypomina Polskę w 1945 roku. W tej chwili Korea przy pomocy specjalistów radzieckich rozpoczyna wprowadzać radiofonię przewodową, gdyż wszystkie niemal urządzenia odbiorcze zostały zniszczone w czasie działań wojennych. Działa już 8 radiowych stacji nadawczych, które zasięgiem swym pokrywają cały teren Koreańskiej Republiki Ludowej.

OBRADY MIĘDZYNARODOWEJ ORGANIZACJI RADIOFONICZNEJ W WARSZAWIE

W połowie maja br. obradowali w Warszawie przedstawiciele radiofonii należących do Międzynarodowej Organizacji Radiofonicznej (O.I.R.) Organizacja ta, skupiająca 18 radiofonii Europy oraz Azji, posiada swą stałą siedzibę w Pradze.

Przegląd schematów

Odbiorniki bateryjne „Riga B-12" i „Standart"

„RIGA B—912" jest ekonomicznym bateryjnym odbiornikiem dwulampowym, przeznaczonym dla miejscowości niezelektryfikowanych.

Odbiornik ma podzakres fal długich 150 ÷ 415 kc/s i średnich 520 ÷ 1500 kc/s. Zbudowany jest na lampach serii paluszkowej.

Średnia czułość na obu podzakresach fal jest nie mniejsza niż 4 mV, a selektywność nie mniejsza niż 25dB przy rozstrojeniu o ± 10 kc/s.

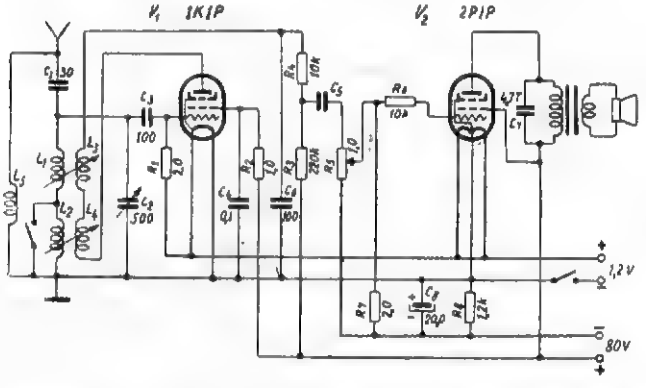
Nominalna moc wyjściowa wynosi 70 mW przy współczynniku zawartości harmonicznych nie większym niż 15%.

Krzywa wierności odtwarzania odbiornika obejmuje pasmo częstotliwości 150 ÷ 4500 c/s przy nierównomierności 16 dB.

Zasilanie: obwody żarzenia — napięcie 1, 2 V, natężenie prądu 180 mA; obwód anodowy — napięcie 80 V, natężenie prądu 4,5 ÷ 5 mA. Odbiornik zasilany jest suchymi bateriami galwanicznymi.

Zmontowany w skrzynce o wymiarach 275 x 140 x 206 mm waży 3,5 kg.

Schemat ideowy — patrz poniższy rysunek.



Pierwsza lampa (1K1P) pracuje w układzie detektora siatkowego z indukcyjnym sprzężeniem zwrotnym, druga (2P1P) — w układzie wzmacniacza małej częstotliwości. Wprowadzenie do układu odbiornika sprzężenia zwrotnego pozwoliło zwiększyć czułość i jego selektywność bez zwiększenia ilości lamp. Warunki pracy pierwszej lampy oraz dane układu sprzężenia zwrotnego są dobrane w ten sposób, że odbiornik ma wszystkie dodatnie cechy odbiornika z reakcją i praktycznie nie promieniuje energii do anteny.

Wielkość sprzężenia zwrotnego reguluje się przez zmianę położenia cewek sprzężenia zwrotnego L_3 i L_4 w stosunku do cewek obwodów drgań L_1 i L_2. Podczas odbioru w zakresie fal długich pracują wszystkie cztery cewki; w zakresie fal średnich cewka obwodu drgań dla zakresu długofalowego L_2 zostaje zwarta przełącznikiem podzakresów P. Kondensator C_3 i opornik R_1 zapewniają detekcyjne działanie lampy pierwszego stopnia odbiornika.

Opornik R_4 i kondensator C_6 stanowią filtr zaporowy dla prądów wielkiej częstotliwości. Opornik R_5 pozwala na regulowanie siły głosu odbieranych sygnałów.

Napięcie polaryzacji siatki sterującej lampy stopnia wzmocnienia małej częstotliwości otrzymuje się na oporniku R_8.

Oporniki R_6 i R_7 służą do zwiększenia stałości pracy stopnia końcowego.

Lampa V_2 typu 2P1P ma dwa włókna żarzenia, które w odbiorniku są połączone równolegle.

Wszystkie cewki odbiornika są nawinięte w sposób „uniwersalny". Dane cewki:

L_1 — 95 zwojów, lica 30 x 0,05, indukcyjność 195 μH, R_0 = 1,1Ω;

L_2 — 4 x 75 zwojów, drut emaliowany 0,15, indukcyjność 2,395 μH, R_0 = 12,4Ω;

L_3 — 40 zwojów, drut emaliowany — bawełna 0,14, indukcyjność 26,2 μH, R_0 = 1,8Ω;

L_4 — 100 zwojów, drut emaliowany — bawełna 0,14, indukcyjność 100 μH, R_0 = 5,0Ω.

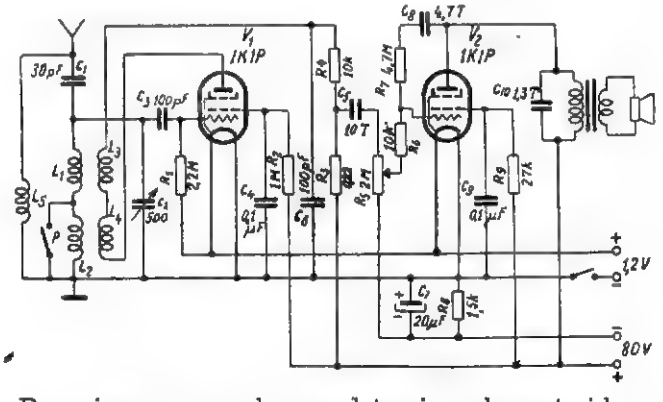
Dławik antenowy L_5 ma 4 x 300 zwojów, drut emaliowany 0,1, indukcyjność 15,3 μH, R_0 = 118Ω.

Transformator głośnikowy zbudowany jest na rdzeniu 19 mm. Ilość zwojów uzwojenia pierwotnego wynosi 2 360, drut emaliowany 2 ÷ 0,12. Ilość zwojów uzwojenia wtórnego — 28, drut emaliowany 2 ÷ 0,6.

Cewki L_2 i L_5 nawinięte na karkasach trolitulowych. Pozostałe cewki nie mają karkasów. Cewki obwodów L_1 i L_2 mają rdzenie ferromagnetyczne.

Włókna żarzenia lamp można zasilać z suchych ogniw galwanicznych typu 3S. Obwody anodowe zasilane są z baterii anodowej o napięciu 60 ÷ 90 V.

Normalne napięcie żarzenia lamp odbiornika wynosi 1,2 V. Napięcie żarzenia może być podwyższone do 1,4 V. Odbiornik pracuje również przy obniżonym napięciu żarzenia do 0,9 V i przy napięciu baterii anodowej 40 V.



Powyższy rysunek przedstawia schemat ideowy odbiornika „Standart". Różni się on od poprzednio opisanego schematu odbiornika bardzo nieznacznie.

Opracował na podstawie radzieckiego miesięcznika RADIO

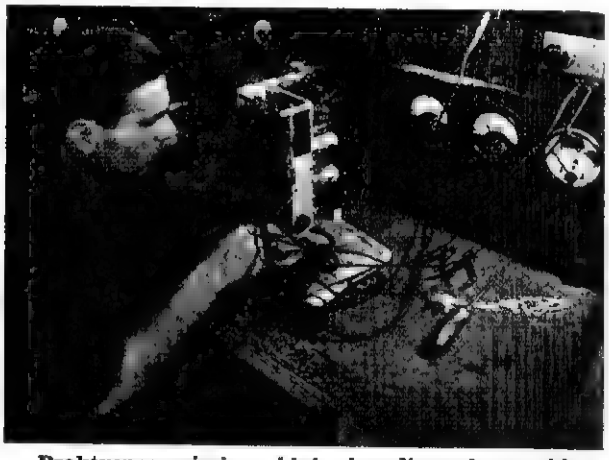
C. SZYMAŃSKI

U naszych przyjaciół

Ruch radioamatorski w Węgierskiej Republice Ludowej

WĘGIERSKI ruch radioamatorski rozwija się w ramach organizacji, jaką jest Związek Bojowników o Wolność. W ostatnich latach przybrał już rozmiary ruchu masowego; zadaniem jego jest zapewnienie pracującej zawodowo oraz uczącej się młodzieży warunków do praktycznego opanowania znajomości radiotechniki oraz sposobienia się w amatorskiej twórczości radiotechnicznej.

Na terenie całego kraju czynne są kluby radiowe, w których młodzi amatorzy szkolą się na 30-godzinnych kursach dla początkujących oraz na 40-godzinnych kursach dla zaawansowanych, a następnie po ich ukończeniu składają egzaminy. Każdy radioamator na kursie dla początkujących m. in. buduje samodzielnie odbiornik kryształkowy, a w toku zajęć na kursie dla zaawansowanych — odbiornik 2-lampowy ze sprzężeniem zwrotnym, a nawet i prosty układ superowy. Szkolenie prowadzone tym systemem od roku 1950 wykazało celowość stosowania nowej metody, polegającej na nauczaniu niezbędnej teorii podczas zajęć praktycznych i w ścisłym z nimi powiązaniu.

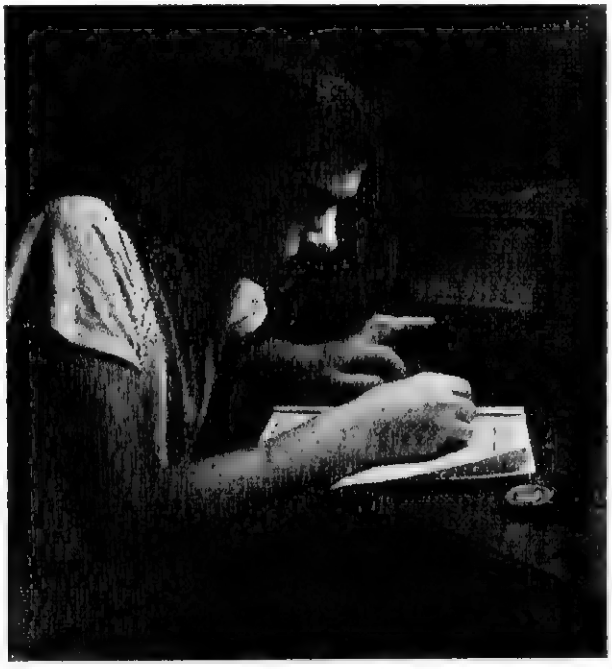


Praktyczne zajęcia w klubach radiowych sposobią młodzież węgierską na pełnowartościowych radioamatorów

Po ukończeniu nauki na kursach radioamatorzy nadal uzupełniają w klubach swe wiadomości głównie na drodze doskonalenia umiejętności praktycznych; z czasem przystępują do egzaminów składanych przed komisją Ministerstwa Poczt. Po zdaniu egzaminów uzyskują zezwolenie na obsługę amatorskich urządzeń nadawczych. Pomyślne złożenie egzaminu „A" uprawnia radioamatora do posiadania i użytkowania stacji nadawczo - odbiorczej (praca na klucz) mocy 10 W; po zdanym egzaminie „B" uzyskuje się prawo obsługiwania aparatury 50-watowej (praca na fonię) i wreszcie po zdanym egzaminie „C" — prawo użytkowania stacji 200-watowej (praca na fonię).

W klubach radiowych wre ożywiona praca. Nadajniki zainstalowane w 9 klubach poszczególnych komitetów oraz w dwóch klubach budapeszteńskich — cieszą się dużym zainteresowaniem ze strony amatorów - nadawów. Program zajęć w wymienionych klubach obejmuje ponadto samodzielną budowę rozmaitych układów, prace warsztatowe, doświadczenia w zakresie modulacji częstotliwości, nagrywanie na taśmę magnetofonową, technikę telewizyjną, pomiary radiotechniczne itp.

Corocznie w dniu 4 kwietnia (Rocznica Wyzwolenia) i 29 września (Święto Wojska) odbywają się wielkie amatorskie zawody krótkofalarskie. W zawodach tych uczestniczą oczywiście i polscy krótkofalowcy LPŻ, z którymi węgierscy nadawcy utrzymują zresztą codzienną łączność radiową. Szczególnie żywy i szeroki udział wzięli węgierscy radioamatorzy w zawodach krótkofalarskich, zorganizowanych w 10-lecie powstania Ludowego Wojska Polskiego (17 — 18 października 1953 r.). Nadajnik 500-watowy (HA5KBA) budapeszteńskiego Klubu Centralnego dobrze znany jest polskim krótkofalowcom z pracy w „eterze".



Radioamatorski start młodego pioniera

O zasięgu ruchu radioamatorskiego na Węgrzech oraz o bogatym wyposażeniu technicznym, jakim on rozporządza, świadczy udział krótkofalowców węgierskich w radiowej obsłudze zeszłorocznej akcji żniwnej. Przy każdym terenowym zgrupowaniu maszyn rolniczych (żniwiarki, młockarnie, snopowiązałki) znajdował się posterunek zapewniający łączność krótkofalową z bazą warsztatową; dzięki szybkiemu dostarczaniu części zamiennych i sprawnej naprawie uszkodzeń przez pogotowie techniczne — nie dopuszczono do przestojów w pracy maszyn. Urządzenia nadawczo-odbiorcze zostały wybudowane przez młodych radioamatorów w rekordowo krótkim czasie, bo w ciągu zaledwie 4 dni.

Corocznie organizowana w dniu 7 maja wystawa krajowa daje przegląd twórczości radioamatorskiej, a prócz tego okazję delegatom wszystkich klubów radiowych do omawiania podczas zebrań dyskusyjnych i konferencji różnych problemów z dziedziny radiotechniki oraz do wzajemnej wymiany doświadczeń.

Większość radioamatorów węgierskich — to młodzież poniżej 20 lat życia. Jedną piątą ogólnej liczby zrzeszonych stanowią dziewczęta. Znaczny odsetek wyszkolonych radioamatorów znajduje zatrudnienie w przemyśle radiotechnicznym, albo też zostaje skierowany na studia do wyższych szkół technicznych.

Węgierscy radioamatorzy utrzymują łączność krótkofalową w czasie akcji żniwnej

Popularność radioamatorstwa na Węgrzech przybiera z każdym rokiem na sile. Dziś nie ma już gminy wiejskiej, w której nie byłoby aktywnego radioamatora.

Głównym ośrodkiem ruchu jest Centralny Klub Radiowy w Budapeszcie, wokół którego grupują się kluby prowincjonalne w miastach przemysłowych, w fabrykach, uniwersytetach i szkołach. Kluby i koła radiowe przyjmują na członków ochotniczo zgłaszającą się młodzież obojga płci. Piękny sport radioamatorski przestał być dostępnym tylko dla klas uprzywilejowanych; dziś mogą z niego korzystać wszyscy, bez ograniczeń. Państwo otacza ruch radioamatorski wszechstronną opieką i zapewnia mu daleko idącą pomoc.

Szkolenie na kursach ma charakter nauki kolektywnej, prowadzącej do opanowania praktyki i niezbędnej teorii przez zespoły liczące 10 do 25 osób. Teoria nie stanowi odzielnego przedmiotu nauczania; podaje się ją w niezbędnym tylko zakresie, w toku zajęć praktycznych. Na kierowników szkolenia dobierani są fachowcy, którzy nie tylko instruują i wyjaśniają, ale sami wykonują ćwiczenia i budują aparaty, świecąc w ten sposób dobrym przykładem.

Każdy klub radiowy ma własny dobrze urządzony warsztat, gdzie uczniowie (w ramach prac montażowo-konstrukcyjnych) wykonywują rozmaite części składowe do budowanych przez siebie aparatów oraz uczą się technologii obróbki drzewa, żelaza, miedzi, aluminium, blachy i szkła, a ponadto stosowania różnych materiałów izolacyjnych, mas plastycznych itp. Wyższy stopień nauczania obejmuje już miernictwo radiotechniczne (posługiwanie się woltomierzem lampowym, generatorem sygnałów, oscylografem katodowym). Jest zasadą, aby każdy absolwent kursu dla zaawansowanych nie tylko umiał obsługiwać sprzęt radiowy, ale zdawał sobie sprawę również z istoty zachodzących zjawisk, aby rozumiał zasady, na jakich sprzęt ten działa.

Przejawiająca zainteresowania radioamatorskie młodzież poniżej lat 14 znajduje odpowiednie warunki do rozwijania swych zamiłowań w licznie na terenie kraju rozsianych ogniskach Pioniera. Młodzi pionierzy w Csepel, ośrodku przemysłu metalurgicznego pn. „Mátyás Rákosi", dysponują już własną krótkofalową stacją nadawczą (HAKBY). Zbudował jak aktyw Centralnego Klubu w Budapeszcie. W radioamatorstwie zaprawiają się młodzi pionierzy także w czasie pobytu na wakacyjnych obozach letnich.

Czasopismo „Rundfunktechnik", poświęcone ru-

chowi radioamatorskiemu, zamieszcza regularnie artykuły przeznaczone dla swych młodocianych czytelników - pionierów.

Wyszkoleni radioamatorzy — członkowie klubów utrzymują żywą łączność krótkofalową ze swymi towarzyszami w ZSRR i krajach zaprzyjaźnionych oraz z radioamatorami odległych części świata. Współzawodniczą z nimi na falach „eteru", służąc sprawie Pokoju i zbliżenia między narodami. Do klubów radiowych napływa stale duża ilość kart QSL, będących dowodem nawiązanych łączności. Początkujący nadawcy rozpoczynają swą pracę od nasłuchu, a więc od zaprawy w odbiorze licznych i odległych nadajników. Polska stacja (SP5KAB) Klubu Centralnego LPŻ w Warszawie jest słyszalna na Węgrzech wyśmienicie.

Początkujący nadawca rozpoczyna swe „występy w eterze" od nasłuchu...

Budapeszteńska Centrala Związków Młodzieży Pracującej (DISz) organizuje wiosenne marsze piesze, w których bierze udział do 7 tysięcy młodych zawodników. Również radioamatorzy biorą udział w tej dorocznej imprezie, organizując łączność radiową na trasie marszu.

W czerwcu br. odbędą się krótkofalarskie zawody terenowe w górskich okolicach miejscowości Bankut; udział w nich weźmie grupa 60 — 80 wybranych krótkofalowców. Równocześnie grupa czechosłowackich radioamatorów przeprowadzi na swym terenie ćwiczenia z łączności radiowej. Obydwie grupy nawiążą współpracę, która z uwagi na górzysty i zalesiony teren powinna dostarczyć cennych doświadczeń; szczególnie jeśli chodzi o pracę urządzeń ultrakrótkofalowych, jakie będą zainstalowane na szczytach wzniesień z obu stron granicy.

W roku ubiegłym zorganizowali węgierscy radioamatorzy łączność krótkofalową pomiędzy miejscami wierceń na górzystych terenach pól naftowych a odległymi elektrowniami dostarczającymi tam energię lektryczną. Już w okresie zimowym czynione są corocznie przygotowania do udziału w wiosennej akcji przeciwpowodziowej, aby w razie potrzeby zapewnić łączność na zagrożonych terenach. Obecnie — na podstawie dokumentacji radzieckiej — zajmują się kluby zorganizowaniem „dyspeczerskiej" łączności radiowej w służbie transportu kolejowego, co przyczyni się do zwiększenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

Ogólnie biorąc — radioamatorzy węgierscy wiele skorzystali i nauczyli się z doświadczeń radioamatorów Związku Radzieckiego (DOSAAF). Przetłumaczono na język węgierski wiele fachowych książek radzieckich, wypełniając w ten sposób luki w rodzimej literaturze radiowej.

Ruch radioamatorski na Węgrzech przechodzi okres bujnego rozwoju. Świadczy o tym choćby dwu i pół-krotne zwiększenie się liczby amatorskich stacji nadawczych w roku 1953 w stosunku do roku 1952, a także zamierzone pięciokrotne zwiększenie ich liczby w roku bieżącym.

PORADY

Ob. ob. B. Rzeptokarski i T. Rzeszutek z Wrocławia

Opisany w „Przeglądzie schematów" w nr 10/53 miesięcznika RADIOAMATOR — odbiornik „Skrócony super dwulampowy", przedstawia aparat oryginalny, znajdujący się na rynku. Ma on cewki przystosowane do odbioru stacji pracujących na jednym tylko zakresie falowym. Można jednak, jeżeli ob. ob. odpowiednio dobrze włączą wejściowe zespoły cewkowe i oscylatora wraz z przełącznikiem falowym — przystosować aparat ten do odbioru trzech zakresów falowych, a więc fal krótkich, średnich i długich.

Podobnie można omawiany aparat przystosować do pracy z lampami serii „U" — UCH21 i UBL21 z tym jednak zastrzeżeniem, że włókna żarzenia lamp zasilać się będzie bezpośrednio z sieci prądu zmiennego. W tym przypadku trzeba włączyć w ich obwód opornik redukujący napięcie do potrzebnej wysokości. Włókna te połączone muszą być szeregowo ze sobą, z żaróweczkami oświetlającymi skalę i tym opornikiem np. tak, jak pokazano na schemacie „Jednolampówki refleksowej U—21" z nr 12/52 naszego pisma. Opornik redukcyjny, w przypadku stosowania prostownika selenowego, powinien mieć oporność 1500 omów i obciążalność nie mniejszą niż 20 watów. Żaróweczka oświetlająca skalę, włączona szeregowo z lampami odbiorczymi — służy jako bezpiecznik i chroni włókna lamp od przepalania. Może ona być dostosowana np. do napięcia 6,3 V lub 8V i natężenia prądu 0,1 A.

Jeżeli zamiast prostownika selenowego zastosują ob. ob. lampę prostowniczą np. UY1N, to wówczas można schemat zasilacza wykonać dokładnie wg wymienionego schematu z nr 12/53 z tym jednak, że opornik mieć będzie oporność 1 000 omów i obciążalność nie mniejszą niż 10 watów. Podane oporności i obciążalności są dostosowane do sieci o napięciu 220 V. I jeszcze jedna uwaga. Przy zastosowaniu lamp serii „U" przewód uziemiający aparat nie może być połączony z gniazdkiem uziemienia bezpośrednio, lecz poprzez kondensator stały pojemności od 5 000 do 10 000 pF.

Dobudowanie jeszcze jednego stopnia wzmocnienia pośr. częst. jest możliwe, lecz wówczas odbiornik ten przestanie być „skróconym superem".

Inne pytania stają się nieaktualne przy założeniu, że zastosujemy cewki znajdujące się na rynku. W jednym z następnych numerów naszego pisma podamy metodę obliczenia i wykonania sposobem amatorskim filtrów pośredniej częstotliwości.

Życzymy dobrych wyników w Waszych pracach radioamatorskich

Ob. ob. Jerzy Wojna z Łodzi oraz Jan Swoboda z Krzyżanowic

Obywatele mają słuszność. W schemacie ideowym „Trójki z magicznym okiem" umieszczono kondensator C_4 — dwa razy. Jeden to „blokowy" o pojemności 0,1 mikrofarada i napięciu przebicia 1 500 V, drugi — to 250 pF o takim samym napięciu przebicia. Owe zdublowanie jest wynikiem przeoczenia przy rewizji rysunku wykonanego przez kreślarzy — a to może się zdarzyć w nawale pracy. Nie jest to absolutnie groźne, gdyż na schemacie podane są wszystkie wartości oporów i kondensatorów, co zupełnie wystarcza do zakupu czę-

ści składowych i montażu aparatu, a oznaczenia **C** i **R** z odpowiednimi indeksami mają na celu ułatwienie przy omawianiu schematu. Niemniej jednak cieszy nas bardzo, że Czytelnicy tak pilnie studiują każdy artykuł umieszczony w naszym piśmie. Zaznaczamy również, że kondensatory dzielą się na zmienne i stałe. Te ostatnie znów mogą być wykonane jako: rurkowe, blokowe, ceramiczne, mikowe, elektrolityczne i inne.

Sposób wykonania kondensatora stałego zależy znów od jego jakości (straty, stałość pojemności itp.).

Z tego więc wynika, że kondensator „blokowy" jest kondensatorem „stałym".

Drut do nawinięcia cewek powinien mieć dobrą izolację (np. 2 × jedwab, 2 × jedwab + emalia, emalia).

Jeżeli ob. ma drut izolowany 1 × bawełną lub jedwabiem, a izolacja jest bez zarzutu (ścisła), to można nim nawinąć cewki.

Rdzenie ferromagnetyczne mogą być długości od 10 do 15 mm. Długość rdzenia nie stanowi o działaniu obwodów strojonych i innych, gdyż wkręca się go do każdej cewki tylko tak głęboko, jak tego wymaga zestrojenie odbiornika.

Przy użyciu lampy **EM11 zamiast 6E5** można siatkę sterującą (znajdującą się z prawej strony symbolu tej lampy — pod krzyżykiem) — połączyć z katodą lampy, natomiast anodę złączoną z tym krzyżykiem — poprzez opornik około 200 kiloomów i obciążalności 0,5 wata przyłączyć do dodatniego przewodu napięcia anodowego otrzymywanego z zasilacza.

Opornik ten można również połączyć od strony lampy EM11 z uziemioną masą aparatu poprzez kondensator o pojemności około 0,1 mikrofarada i napięcia przebicia 1 500 V.

Pozostałe połączenia zostają bez zmiany.

Dziękujemy za przysłane pozdrowienia.

Ob. Jerzy Szymielewicz ze Starogardu Szczec.

Opisy odbiorników nadających się do montażu przez młodych radioamatorów są i będą nadal umieszczane w naszym piśmie. Myślimy, że Ob. będzie mógł jeden z nich wybrać dla swoich celów.

Ob. Henryk Słupski z Zagórza

Zaszło jakieś nieporozumienie. Konkurs nasz polega na opracowaniu własnego schematu i **montażu** oparatu odbiorczego, zasilanego prądem z baterii — a nie na wyszukiwaniu jakichś nieścisłości w schematach wzmacniaczy. Wzmacniacz „ECL" jest zaprojektowany prawidłowo i działa bez zarzutu, jeżeli tylko montaż jego został wykonany należycie.

Życzymy pomyślnych wyników w opanowaniu zasad radiotechniki i radioamatorstwie.

Ob. ob. Konrad Widelski z Warszawy i Czytelnik podpisujący się literami A. St. również z Warszawy

We wzmacniaczu bateryjnym „2—1S", którego opis podany został w nr 4/54 RADIOAMATORA, rzeczywiście przestawiono oznaczenia w stosunku do oznaczeń na schemacie i tak: w kolumnie środkowej na str. 2 wiersz 12 od dołu — gniazdko wejściowe jest oznaczone cyfrą 2 — a powinno być oznaczone cyfrą 1, podobnie na tej samej stronie i w tej samej kolumnie, lecz w 3 wierszu od dołu — oznaczone cyfrą 1, a powinno być oznaczone cyfrą 2.

Symbol gniazdka lampy 3S4T umieszczony w opisie wzmacniacza ma nieuwidoczniony w druku indeks S przy oznaczeniu **Z** określającym środek włókna żarzenia Z_s. Środek tego włókna Z_s doprowadzony jest więc do sprężynki w podstawce lampowej znajdującej się między sprężynkami połączonymi z siatką pomocniczą **S** i anodą lampy **a** (sprężynką połączoną drutem z drugą, oznaczoną a).

Odnośnie redukcji napięcia żarzenia otrzymywanego z baterii Meidingera lub akumulatora 2-woltowego, to można zastosować opornik drutowy z klamerkami ustawionymi na jego odpowiednich oporach. W ten sposób można łatwo przełączyć obwód żarzenia lamp w zależności od zużycia się baterii lub akumulatora. Zakładając, że dwa elementy baterii Meidingera połączone szeregowo dają 2,2 V napięcia (w stanie świeżym) po pewnym zaś czasie w pracy napięcie to wyniesie około 2 V — to oporniki włączone w szereg z włóknami żarzenia lamp powinny (przy potrzebnym napięciu żarzenia 1,4 V i pobieranym przez te lampy prądzie równym 0,1 A) — mieć odpowiednio opory 8 omów i 6 omów (przy bardzo zużytych bateriach 5÷4 omów). Opornik potrzebny do redukcji napięcia musi mieć więc oporność około 10 omów i obciążalność paru watów, odczepy zaś powinny być nastawione na 8 i 6 omów.

Podobnie przy akumulatorze 2-woltowym; przy pracy w stanie naładowanym, w początkach wyładowania, kiedy napięcie jego wynosi około 2 ÷ 2,05 V (podczas ładowania napięcie wzrasta do 2,7 V) — opornik redukcyjny powinien mieć oporność 6 omów, po pewnym czasie pracy akumulatora — 5 omów, a przy końcu jego możliwości pracy, kiedy napięcie spada do 1,85 V — 4,5 oma (lub nawet mniej).

Opornik ten może być taki sam jak poprzednio z tym, że klamerki (odczepy) ustawione są na oporności 6,5 i 4,5 oma.

Wymiary podstawy wzmacniacza mogą być inne niż zostały podane, zależnie od życzenia konstruktora.

Podstawki lampowe na schemacie montażowym specjalnie narysowano większe niż są w rzeczywistości w celu przejrzystości rysunku i łatwiejszego montażu.

Odnośnie pozostałych elementów składowych wzmacniacza, to pozostają one bez zmiany.

Jednocześnie Redakcja zawiadamia, że nieścisłość w rysunku na okładkach naszego miesięcznika jest jej znana i dziękuje za uwagi i pozdrowienia.

Ob. Czesław Sutarz z Bytomia

Schemat odbiornika „Pionier U2" znajdzie Ob. w numerze 4/53 miesięcznika RADIOAMATOR.

Miesięczniki z roku 1946 są już obecnie wyczerpane; schematy aparatów kryształkowych umieszczone są z opisem montażu w numerach 6 i 8 z roku 1952 miesięcznika RADIOAMATOR.

Schemat nr 2 w liście Ob. jest dobry, lecz proponuję aparacik zmontować wg opisu z nr 8/52 naszego miesięcznika.

Cieszy nas bardzo, że Ob. wraz z Kolegami ma zamiar zapisać się na członka LPŻ. Adres LPŻ w waszym terenie: Bytom, ul. Stalina 4 (Zarząd Miejski LPŻ).

Dziękujemy za przysłane pozdrowienia.

Ob. Stanisław Kozioł z Gdańska

Pytania odnoszące się do montażu „Trójka z magicznym okiem" zostały już omówione wyżej.

Zamiast lampy 6K7 (jeżeli jej Ob. nie ma) można użyć lampę EF14 jako detekcyjną: w opisywanym odbiorniku, należy tylko zwiększyć o około 200 omów opornik katodowy. Jeżeliby reakcji (gwizdu) nie można było uzyskać przy pracy z lampą EF14, należy zwiększyć napięcie na anodzie tej lampy przez zmniejszenie oporności opornika redukującego napięcie otrzymywane z zasilacza, przy zachowaniu tego samego opornika „pracy" (połączonego z poprzednim w szereg).

Dziękujemy za przysłane pozdrowienia.

Ob. Paweł Czernacki, Bielsk Podlaski, ul. Nowotki 21/7

Krótkofalową aparaturę nadawczo-odbiorczą można użytkować po uzyskaniu licencji. Bliższych na ten temat informacji udzieli na żądanie Wojewódzki Klub LPŻ w Białymstoku, ul. Stalina 35.

Ob. Henryk Kopyciak, Żarki, pow. Zawiercie

Aparat kryształkowy (detektorowy) na słuchawki jest najprostszym układem odbiorczym; nie wymaga on zasilania prądem elektrycznym. Opisy (z rysunkami) sposobu wykonania takiego aparatu znajdzie Ob. w miesięczniku RADIOAMATOR nr 6 i 8 z 1952 r., nr 9 z 1953 r. i w książce „ABC radioamatora". Osobnymi opisami i schematami nie dysponujemy, w związku z czym nie możemy ich przesłać.

Nowe wydawnictwa

Jak czytać schematy radiowe — mgr inż. Cz. Klimczewski, Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1954. Stron 290, format A5, nakład 20 000 egz., cena 21 zł.

Znana już i popularna książka Klimczewskiego ukazała się w drugim wydaniu i w dużym nakładzie. Treścią swą systematycznie wprowadza młodego czytelnika w coraz bardziej urozmaicone i skomplikowane układy aparatów radiowych, począwszy od elementów składowych aż do pełnego odbiornika superheterodynowego. Autor zakłada przy tym, że czytelnik nie ograniczy się do samego przeczytania książki, lecz postara się dokładnie obejrzeć poszczególne części składowe jak również i całe aparaty w naturze, a następnie zacznie stopniowo sam przerabiać i konstruować.

Książka podzielona jest na dwie równe części. W pierwszej objaśnia autor najprostsze elementy składowe, jak ogniwa, baterie i akumulatory, wyłączniki, gniazdka, instalacje anten i uziemień, obwody strojone odbiornika, tj. cewki z przełącznikami zakresów oraz kondensatorów, oporniki, typy i oznaczenia lamp, wreszcie transformatory i dławiki, adaptery i głośniki. Wszystkie te elementy są dobrze pokazane na licznych ilustracjach.

W drugiej części autor zapoznaje czytelnika z układami odbiorników, omawiając ich zasilanie oraz prostowniki i filtry. W tej jednak części ogranicza się

tylko do omówienia zasad działania, odkładając stronę konstrukcyjną do dalszych części książki.

Podobny charakter ma rozdział następny, poświęcony układom detekcyjnym z reakcją. Omówienie jest tu wszechstronne i szczegółowe, układy te bowiem są podstawą pierwszych kroków radioamatora i choć wiele z tych układów jak też i typów podanych lamp nieco „trąci myszką", czytelnik ma możność zorientowania się w tendencjach rozwojowych radiotechniki i przeżywa jej historię na swojej własnej praktyce. Tu też częściej spotyka się schematy montażowe.

Objaśnienie działania poszczególnych elementów składowych w odbiornikach superheterodynowych jest dokonane w sposób przystępny i zrozumiały; w dużym stopniu przyczynia się do tego bogate zilustrowanie odpowiednimi rysunkami.

Z kolei autor przechodzi do opisu schematów całych odbiorników, przeważnie rynkowych, ograniczając stronę konstrukcyjną do jednego tylko typu. Ponieważ opisywane odbiorniki są powszechnie dostępne, nauka o nich może się odbywać w sposób poglądowy, praktycznie. Książka kończy się rozdziałem o wzmacniaczach.

Całość pracy utrzymana jest na równym poziomie. Klimczewski umie przemawiać do młodych czytelników, łącząc przyjemne z pożytecznym.

T e c h n i k a o d b i o r u r a d i o w e g o, tom II — prof. W. Rotkiewicz, Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa 1954. Stron 452, nakład 8 000 egz., cena 41,50 zł.

Od ukazania się pierwszego tomu pracy Rotkiewicza minęło już bezmała trzy lata. Obecnie ukazał się II tom w zmienionej szacie graficznej na lepszym papierze, oprawny i w formacie B5. Rysunki są wyraźne i bardzo starannie wykonane. Na korzyść obecnego wydania należy jeszcze podkreślić korektę (errata liczy zaledwie 8 pozycji) oraz znacznie niższą cenę.

Praca Rotkiewicza została obecnie obliczona na bardzo duże rozmiary: tom I ma zostać rozszerzony i uzupełniony w II wydaniu, ponadto zaś ukaże się jeszcze tom III. Łącznie będzie to więc dzieło wysuwające się w tej dziedzinie radiotechniki na czoło literatury światowej.

Książka opracowana na poziomie inżynierskim oparta jest na opisie strony fizycznej zachodzących zjawisk oraz na licznych ilustracjach i wykresach.

Tom II rozpoczyna się bardzo długim rozdziałem (146 stron) o zakłóceniach odbioru (zakłócenia atmosferyczne, przemysłowe, od stacji nadawczych i odbiorczych, szumy własne odbiornika) oraz o sposobach ich zwalczania.

Nie mniej dużo miejsca poświęca autor zniekształceniom odbioru, jak na przykład przy przejściu sygnału modulowanego przez selektywny obwód rezonansowy, przy wzmocnieniu przez lampę o nieliniowej charakterystyce (lampy regulacyjne i mieszające). Po dość krótkim rozpatrzeniu zniekształceń przy detekcji autor przechodzi do szczegółowego omówienia zniekształceń we wzmacniaczach częstotliwości akustycznej. Dużo miejsca poświęcono również rzadko poruszanym sprawom stanów przejściowych.

Gruntowne omówienie ujemnego sprzężenia zwrotnego zajmuje cały duży rozdział książki; jego zakres przekracza nawet zastosowanie tego systemu w odbiornikach, ale stanowi dobre źródło informacji. Nie omówiono natomiast prawie wcale wpływu układu ujemnego sprzężenia zwrotnego na charakterystykę częstotliwości wzmacniacza m. cz. odbiornika, tak często stosowanego w nowoczesnych odbiornikach.

Ostatni rozdział tego tomu zawiera wiadomości o strojeniu odbiorników, współbieżności obwodów ze szczególnie szerokim uwzględnieniem odbiorników superheterodynowych, rozciąganiu pasm krótkofalowych, strojeniu klawiszowemu, strojeniu z odległości i automatycznemu dostrajaniu. Dalej omówiona jest regulacja barwy dźwięku i selektywności oraz urządzenia przeciwzakłóceniowe (eliminatory, ograniczniki). Sprawie ekranowania poświęca autor również sporo miejsca i uwagi.

II tom książki Rotkiewicza cechuje podobnie jak I godna uznania — gruntowność opracowania. Będzie on poważnym przyczynkiem do nauki o odbiornikach, ich projektowaniu i badaniu.

UWAGA CZYTELNICY!

Redakcja NIE ZAJMUJE SIĘ wysyłką numerów RADIOAMATORA. W tej sprawie prosimy zwracać się do SEKCJI KOLPORTAŻU WK, Warszawa, Al. Jerozolimskie 107. Numery z roku 1953 i 1954 są do nabycia w cenie 4,50 zł. Pieniądze należy przesłać zwykłym przekazem pocztowym nie załączając porta.

Komunikujemy, że numery 4 i 12 z roku 1953 i numer 2 z roku 54 SĄ WYCZERPANE.

Prosimy podać WYRAŹNIE nazwisko, adres oraz numer i rok wydania miesięcznika, na który są przeznaczone pieniądze.

Wymiana

Inż. Zygmunt Kwiecień, Jadowniki koło Brzeska, woj. Krakowskie, wymieni „Empfänger Schaltungen" tomy I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII na książki z dziedziny radiotechniki w językach niemieckim i angielskim.

Stanisław Konieczny, Gdańsk — Wrzeszcz, ul. Dzielna 51/2, wymieni następujący sprzęt radiotechniczny: odbiornik detektorowy oraz wzmacniacz bateryjny do odbiornika detektorowego (jednolampowy z lampą zapasową), lampy RV12P2000, VCL11, 6K7, 6F6 oraz czeski miesięcznik AMATERSKE RADIO (nr 6, 7, 8, 9/1953).

Poszukuje w zamian: kondensatora reakcyjnego 300 pF; przełącznika falowego na trzy zakresy; lamp: RV2, 4P700; RL2, 4P2; KL4; KL1; chassis od odbiornika 3-lampowego; transformatora sieciowego o uzwojeniach: pierwotne 0-110-150-220 V, wtórne z uzwojeniem lamp wzmacniających 4V/2A, uzwojeniem lampy prostowniczej 4V/2A i uzwojeniem anodowym 2x350 V, 60 mA; poszukuje polskiego miesięcznika RADIO (10 pierwszych numerów z roku 1949).

Ireneusz Braksator, Kozienice, ul. Browarna 40, wymieni różne książki z dziedziny radiotechniki (pióra Sacharewicza i Żerebcowa, Borysowa, Paszkowskiego i Hennela itd.) na analogiczne książki autorów radzieckich.

Tadeusz Sosin, gromada Sygneczów, poczta Wieliczka, wymieni lampy typu VCL11, VY2, VL1 na lampy typu ECH11, EF11.

Władysław Nowak, poczta Wójcin koło Opoczna, wymieni „Empfänger Schaltungen" tomy II, IV, VIII na książki: „Zasady radiotechniki" Sacharewicza i Żerebcowa, „Radiotechnika" Termana (tom I i II), „Urządzenia odbiorcze" Lebiediewa, „Radioodbiorniki-naprawa i strojenie" Lewińskiego. Poszukuje w zamian innych książek z dziedziny radiotechniki (polskich i niemieckich).

Jan Napiórkowski, poczta Dęblin, wieś Rysice, ul. Wiślana 35, wymieni drut nawojowy w emalii o różnych średnicach na potencjometr logarytmiczny o oporze 0,1 MΩ oraz inny sprzęt radiotechniczny.

Romuald Jagodziński, Elbląg, ul. 3 Maja 99/7, wymieni „Radiotechnikę" Termana na lampy DK21, DF21, DAF21 lub zastępcze.

T. Budny, Ostrołęka ul. Stefczyka 5, wymieni lampę RK25 na lampy AL4, RGN354 lub zastępcze.

Andrzej Rogoziński, Warszawa 32, ul. Mickiewicza 25/127, wymieni odbiornik komunikacyjny „Telefunken" 4 — lampowy + 2 lampy zapasowe w bardzo dobrym stanie na aparat fotograficzny małoobrazkowy.

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Żurawia 24a, m. 21. Telefon C21-08.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. Informacji w sprawie prenumeraty opłacanej w kraju ze zleceniem wysyłki za granicę udziela oraz zamówienia przyjmuje Oddział Wydawnictw Zagranicznych PPK „Ruch" Sekcja Eksportu, Warszawa, Aleje Jerozolimskie 119, tel. 805-05.

Nakład 23.750 egz. Ark. druk. 2. Papier druk. sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 8.VI.54. Druk ukończ. 14.VI.54.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12 Nr zam. 1249. 5-B-16701.

Czy wiecie że ...

Dnia 28 maja br. zakończyły się w Warszawie III Centralne Zawody Radiotelegraficzne LPŻ. Zawody trwały 5 dni i przebiegały w 3 kategoriach: absolwentów kursów łączności LPŻ, radioamatorów oraz radiotelegrafistów zawodowych. Uczestnicy współzawodniczyli ze sobą w nadawaniu znaków Morsego kluczem i odbiorze na słuch z zapisem odręcznym, a radiotelegrafiści zawodowi dodatkowo w konkurencji odbioru na słuch z zapisem na maszynie.

W zawodach reprezentowane były prawie wszystkie województwa, najliczniej zaś — reprezentacja Ligi Przyjaciół Żołnierza z województwa gdańskiego, wzmocniona dotychczasowym amatorskim mistrzem LPŻ w radiotelegrafii, Wiesławem Wysockim.

Komisja Sędziowska Zawodów składała się z przedstawicieli Zarządu Głównego LPŻ, Ministerstwa Obrony Narodowej, Ministerstwa Poczt i Telegrafów i Polskiej Agencji Prasowej. Przewodniczącym Komisji był Z. Korsak, członek CKTE LPŻ.

Zwycięstwo zespołowe w zawodach przypadło amatorskiemu zespołowi woj. gdańskiego. Zespół ten w składzie: Wiesław Wysocki, Stefan Miazek i Henryk Kondracki — otrzymał też puhar przechodni Zawodów.

Amatorskim mistrzem LPŻ w radiotelegrafii został po raz trzeci Wiesław Wysocki (SP3PW), który zdobył największą ilość punktów zarówno w konkurencji odbioru z zapisem odręcznym (tempo 210 znaków na minutę, 980 punktów), jak i w punktacji łącznej z nadawania i odbioru (średnie tempo 140 znaków na minutę, 1200 punktów).

Najlepsze wyniki w nadawaniu w kategorii amatorów osiągnął Henryk Kondracki z Gdańska (tempo 105 znaków na minutę, 105 punktów).

W kategorii absolwentów kursów łączności LPŻ — najlepszą w odbiorze okazała się Zofia Bełej ze Szczecina (140 znaków na minutę, 235 punktów).

W nadawaniu pierwsze miejsce zdobył Eugeniusz Kubiak z woj. łódzkiego, a w punktacji łącznej — absolwent Aleksander Makiedoński, również z woj. łódzkiego.

Pierwsze miejsce w punktacji łącznej i w odbiorze z zapisem na maszynie w kategorii radiotelegrafistów zawodowych zdobył Jerzy Płatek z Warszawy. Osiągnął on średnie tempo odbioru i nadawania 167,5 znaków na minutę, przy czym w odbiorze z zapisem na maszynie doszedł do tempa 260 znaków na minutę, zdobywając 570 punktów. W konkurencji nadawania pierwszym był Kazimierz Wicherek z Warszawy (105 znaków na minutę, 335 punktów), a w konkurencji odbioru z zapisem odręcznym — Michał Wiśniewski z Warszawy (210 znaków na minutę, 470 punktów).

Niespodziankę sprawił Adam Sucheta (SP9-107) z Krakowa, który — startując po raz pierwszy — zajął drugie miejsce w konkurencji odbioru dla radioamatorów, uzyskując tempo 180 znaków na minutę (740 punktów). Jest on absolwentem kursu

2. Radio 43/III.

Zamawiam i proszę o wysłanie za zaliczeniem pocztowym:

Ilość		Cena
.....	Czestnow F.: **Radio dnia dzisiejszego** 1953. Wyd. Kom., str. 258, rysunki	15,70
.....	Czestnow F.: **W świecie fal radiowych** 1952. Czytelnik, str. 222, rys. 69	7,—
.....	Joffe A.: **Podstawowe pojęcia fizyki współczesnej** 1953. KiW, str. 379, rys. 71, zdjęć 16, tabl. 6	24,—
.....	Klimczewski Cz.: **Jak czytać schematy radiowe** 1954. Wyd. Kom., str. 292, rys. 416, opr. ppł.	21,—
.....	Klimczewski Cz.: **ABC Radioamatora** Wyd. II popr. i uzupeł., 1953. Wyd. Kom., str. 317, rys. 1200, opr. ppł.	25,20
.....	Urbański B.: **Zapisywanie i odczytywanie dźwięku w radiofonii** 1953. Wyd. Kom., str. 451, rysunki	26,90
.....	**Technika nagrywania i odtwarzania dźwięków.** Praca zb. pod red. prof. dra inż. J. Maleckiego. 1953. PWT, str. 427, rysunki, opr. ppł.	38,50

Prócz tego zamawiam dodatkowo:

.....

.....

.....

Koszty przesyłki i zaliczenia proszę doliczyć do rachunku. Przesyłkę zobowiązuję się wykupić zaraz po jej nadejściu

....., dnia ..... 1954 r.

..... (podpis)

Niepotrzebne skreślić.

łączności LPŻ, swoje wyniki zawdzięcza przede wszystkim intensywnym nasłuchom oraz regularnej pracy na radiostacji klubowej SP9KAD.

W przerwach pomiędzy konkurencjami — uczestnicy zawodów SP6WM, SP3PW, SP6WF, SP9-107, SP9KJ — przeprowadzili na radiostacji Centralnego Klubu LPŻ ponad 100 QSO, w tym przeszło połowę DX-owych. M.in. uzyskano 19 łączności z Dalekim Wschodem (w tym 15 z Japonią), szereg łączności z Afryką, Ameryką i Bliskim Wschodem. W ostatnim dniu zawodów stacja SP5KAB pośredniczyła w łączności ekspedycji DI9AA („Przygoda na Morzu Czerwonym") z portem macierzystym.

* * *

W drugiej połowie czerwca stacja SP5KAB będzie pracowała w obozie techniczno-szkoleniowym aktywu łączności. Stacja będzie czynna przez całą dobę na wszystkich pasmach częstotliwości.

* * *

Komisja badająca źródła przeszkód w odbiorze radiowym odnalazła w miasteczku Bloutville w stanie Tennessee (USA) adapter w wykonaniu amatorskim, którego silniczek zakłócał odbiór radiowy samolotom przelatującym w odległości 15 mil(!)

Nadawca: (podać czytelnie dokładny adres)

.....
(imię i nazwisko)

.....
(poczta, województwo)

.....
(miejscowość, ulica, numer domu)

Aby umożliwić zaopatrywanie się w wydawnictwa książkowe tym, którzy pracują z dala od większych środowisk oraz tym, którzy potrzebnej im książki w miejscowej księgarni otrzymać nie mogą — „Dom Książki" uruchomił Centralną Księgarnię Wysyłkową w Warszawie, wysyłającą książki za zaliczeniem pocztowym.

Zamówienie książek dokonuje się przez podkreślenie odpowiednich pozycji w drugiej części pocztówki, wycięcie jej, włożenie do koperty i wrzucenie bez zaklejenia do skrzynki pocztowej po uprzednim naklejeniu znaczka za 20 gr.

Zamówienia wykonujemy bezpośrednio po ich otrzymaniu aż do wyczerpania nakładu, z zachowaniem kolejności zgłoszeń.

Korzystajcie z naszych usług i zachęcajcie do tego innych.

D R U K

Nalepić znaczek za 20 gr.

„D O M K S I Ą Ż K I"

Centralna Księgarnia Wysyłkowa

WARSZAWA 10
Plac Dąbrowskiego 8.